جامعة اليرموك
كلية التربية
قسم المناهج وطرق التدريس

أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا

The Impact of the Science,Technology, Engineering and Mathematics (STEM)and Metacognition Based Activities In developing Mathematics Teachers' Pedagogical Knowledge and Self-Esteem

إعداد

شاكر محمد شاكر جبر

إشراف الأستاذ الدكتور

علي محمد علي الزعبي

حقل التخصص– مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها

2017م

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا

إعداد

شاكر محمد شاكر جبر

بكالوريوس أساليب تدريس الرياضيات والحاسوب، كلية العلوم التربوية، 2001

ماجستير مناهج وأساليب تدريس، جامعة النجاح، 2004.

قدمت هذه الأطروحة إستكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها في جامعة اليرموك، إربد، الأردن

وافق عليها

أ.د علي محمد الزعبي.....رئيساً ومشرفاً

أستاذ مناهج الرياضيات واساليب تدريسها، جامعة اليرموك

أ.د طارق جوارنة ..... عضواً

أستاذ مناهج التربية المهنية وأساليب تدريسها، جامعة اليرموك

د. وصال العمري..... عضواً

أستاذ مشارك / مناهج العلوم وأساليب تدريسها، جامعة اليرموك

د. مأمون الشناق ..... عضواً

أستاذ مشارك / مناهج الرياضيات واساليب تدريسها، جامعة اليرموك

د. أحمد دويري..... عضواً

استاذ مشارك / مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، جامعة آل البيت

تاريخ المناقشة: 2017/8/21

ب

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

الإهداء

إلى أبي ... الذي لم أجد أحداً يضمني إليه سواك ..... فأنت نبع الحنان السامي .... ونبع الحب الصافي.....

إلى أمي .... صاحبة القلب الحنون، ويا مالكة الصدر الرحيم، محال أن أصف هذا الحنان وهذه الرحمة....

إلى أبي وأمي أعز ما أملك .... أطال الله في عمركما

إلى زوجتي الغالية (تهاني) التي صبرت وصابرت والتي قاسمتني عناء الدراسة والسفر ....

إلى فلذات كبدي وأغلى ما أملك (لين، محمد، كنان)

إلى إخوتي وأختي سندي ... إلى من دعموني وساندوني إلى من أحبهم بلا حدود (عبد المجيد، إلياس، فواز، أحمد، منى)

إلى كل من أحب .... وكل من يتمنى لي الخير

إلى كل هؤلاء أهدي هذا الجهد العلمي

الباحث

شاكر محمد جبر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكر وتقدير

{ فاذْكُروني أَذْكُرْكُمْ وَاشْكُرواْ لي وَلا تَكْفُرونِ}

الشكر لله دائماً وأبداً، أولاً وآخراً على نعمه التي لا تعد ولا تحصى، والصلاة والسلام على الحبيب المصطفى وبعد:

تتناثر الكلمات صبراً وحباً .... على صفائح الأوراق .... لكل من علمني .... ومن أزال غيمة جهل مررت بها – برياح العلم الطيبة – أبعث تحية شكر واحترام للأستاذ الدكتور علي الزعبي .... الإنسان الذي تعلمت منه الكثير .... الإنسان المعطاء الخلوق .... الإنسان الذي صبر علي ودعمني منذ بداية دراستي في هذه الجامعة ....

كما أتوجه بجزيل الشكر والتقدير لأعضاء لجنة المناقشة، الأستاذ الدكتور طارق جوارنة، والدكتوة وصال العمري، والدكتور مأمون الشناق، والدكتور أحمد الدويري على تفضلهم وكرمهم بقبول مناقشة هذه الرسالة، راجياً لهم دوام الصحة والعافية.

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى الصديق العزيز الدكتور سهيل صالحة الذي لم يبخل في دعمي ومساندتي في هذه الرسالة، وإلى مديرية التربية والتعليم في مدينة نابلس والقائمين عليها وأخص بالذكر مشرفي الرياضيات جميعاً على ما قدموه لي من تسهيلات لإنجاز هذه الرسالة.

وفي الختام أتقدم بجزيل الشكر إلى كل إنسان في مدرستي الغالية بكالوريا الرواد وخصوصاً المعلمة صفا دياب على صبرها ودعمها ومساندتها لي، وإلى كل من مد يد العون لإنجاز هذا العمل العلمي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

فهرس المحتويات

الإهداء ..... **ج**

شكر وتقدير ..... **د**

فهرس المحتويات ..... **ه**

قائمة الجداول ..... **ز**

قائمة الأشكال ..... **ح**

قائمة الملاحق ..... **ط**

الملخص ..... **ي**

الفصل الأول: مشكلة الدراسة وخلفيتها **1**

المقدمة 1

مشكلة الدراسة وأسئلتها 8

فرضيات الدراسة 10

أهمية الدراسة 11

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية: 12

حدود ومحددات الدراسة : 14

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة **15**

الإطار النظري: منحى STEM 15

التفكير ما وراء المعرفي: 21

المعرفة البيداغوجية 25

الدراسات السابقة 31

المحور الأول: الدراسات التي تناولت STEM 31

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت المعرفة البيداغوجية 37
المحور الثالث: الدراسات التي تناولت التفكير ما وراء المعرفي 42
المحور الرابع: الدراسات التي تناولت تقدير الذات 46
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات 50
مجتمع الدراسة وعينتها 50
منهجية الدراسة 51
أدوات الدراسة 51
صدق الاختبار 55
ثبات التحليل لاختبار المعرفة البيداغوجية 56
تحليل المقابلات: 60
المعالجة الإحصائية: 61
إجراءات تنفيذ الدراسة 61
المادة التدريبية الخاصة بالمعلمين والمرتكزة على منحى STEM 65
الفصل الرابع عرض نتائج الدراسة ومناقشتها 69
أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: 69
ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني 72
ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث 99
رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع 119
الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات 127
التوصيات 133
المراجع 134
الملاحق 151
الملخص باللغة الانجليزية 197

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قائمة الجداول

جدول (1) معاملات ارتباط فقرات مقياس تقدير الذات بمجالاتها وبالدرجة الكلية للمقياس 52

جدول (2) إطار نوعي لتحليل وتصنيف إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية 54

جدول (3) إطار نوعي لتصحيح إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية 57

جدول (4) مؤشرات الأداء وإطار نوعي لتحليل إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية 58

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات معلمي الرياضيات في الاختبارين القبلي والبعدي تبعًا لمجموعتي الدراسة 70

جدول (6) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر استخدام أنشطة قائمة على (التكاملية) بين العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، والتفكير ما وراء المعرفي على درجات معلمي الرياضيات في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار المعرفة البيداغوجية70

جدول (7) التكرارات والنسب المئوية لاستجابات المعلمين على معايير المحتوى الرياضي ومعايير العمليات وفق NCTM 78

جدول (8) التكرارات والنسب المئوية للفئات الفرعية وفق استجابات المعلمين والمعلمات حول منحى STEM والمماسات الصفية للمعلم 81

جدول (9) تصنيف المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية قبل تعرضهم لأنشطة STEM والتفكير ما وراء المعرفي وبعد تعرضهم لأنشطة STEMوفق أداة التحليل الكمي 100

جدول (10) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمي الرياضيات على مقياس تقدير الذات القبلي والبعدي تبعًا لمجموعتي الدراسة 119

جدول (11) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريب (استخدام أنشطة قائمة على (التكاملية) بين العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)،و(التفكير ما وراء المعرفي) على درجات معلمي الرياضيات في المجموعتين الضابطة والتجريبية على مقياس تقدير الذات القبلي والبعدي تبعاً لمجموعتي الدراسة 120

جدول (12) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المقياس البعدي لتقدير الذات للمجموعتين الضابطة والتجريبية 122

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قائمة الأشكال

شكل (1) الإطار العام للدراسة..... 68

شكل (2) إجابة المعلمة ملاك على سؤال المقابلة المفتوح..... 89

شكل (3) إجابة المعلمة ملاك على سؤال المقابلة المفتوح..... 90

شكل (4) إجابة المعلمة إسراء على سؤال المقابلة المفتوح..... 91

شكل (5) إجابة المعلمة إسراء على سؤال المقابلة المفتوح..... 92

شكل 6 إجابة المعلم محمد سؤال المقابلة المفتوح..... 93

شكل (7) إجابة المعلم محمد سؤال المقابلة المفتوح..... 94

شكل (8) إجابة المعلمة ميسون سؤال المقابلة المفتوح..... 95

شكل (9) إجابة المعلمة ميسون سؤال المقابلة المفتوح..... 96

شكل (10) إجابة المعلم هاني على سؤال المقابلة المفتوح..... 97

شكل (11) إجابة المعلم هاني على سؤال المقابلة المفتوح..... 98

شكل (12) إجابة المعلمة إسراء..... 104

شكل (13) إجابة المعلمة أمل على السؤال العاشر..... 105

شكل (14) إجابة المعلم أحمد على السؤال السادس..... 106

شكل (15) إجابة المعلمة آيات على السؤال الأول..... 107

شكل (16) إجابة المعلمة آيات على السؤال الثاني..... 108

شكل (17) إجابة المعلمة حنين على السؤال الثالث..... 109

شكل (18) إجابة المعلمة ولاء على السؤال السادس..... 110

شكل (19) إجابة المعلمة صفاء على السؤال الثامن..... 111

شكل (20) إجابة المعلم أحمد على السؤال التاسع..... 112

شكل (21) إجابة المعلمة منى على السؤال الرابع..... 113

شكل (22) إجابة المعلم ياسر على السؤال الحادي عشر..... 114

شكل (23) إجابة المعلمة ولاء على السؤال العاشر..... 115

شكل 24 إجابة المعلمة آيات على السؤال السابع..... 117

شكل (25) إجابة المعلم أحمد على السؤال السابع..... 118

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوانه	الصفحة
أ	استبانة تقدير الذات	152
ب	أسئلة اختبار المعرفة البيداغوجية	155
ج	أسئلة المقابلة	161
د	كتاب تسهيل المهمة من جامعة اليرموك	164
ه	كتاب تسهيل المهمة من وزارة التربية والتعليم العالي	165
و	كتاب تسهيل المهمة من مديرية التربية والتعليم - نابلس	166
ز	أداة التحليل الكمي لإجابات المعلمين عن أسئلة اختبار المعرفة البيداغوجية	167
ح	المادة التدريبية لدورة أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا في مدينة نابلس	170

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الملخص

جبر، شاكر محمد. أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا. أطروحة دكتوراه، جامعة اليرموك، 2017. (المشرف: أ.د.علي محمد الزعبي)

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر أنشطة قائمة على التكاملية بين العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات في مدينة نابلس وتقديرهم لذاتهم. وللإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، استخدم الباحث منهجية مزدوجة (كمية ونوعية)، اعتمدت المنهجية الكمية تصميمًا شبه تجريبي، إذ تم العمل على بناء أداتين من أدوات الدراسة من اختبار للمعرفة البيداغوجية قبلي وبعدي ومقياساً لتقدير الذات، تكوّن اختبار المعرفة البيداغوجية من (11) سؤالاً مفتوحاً، تم تصحيحه وفق استجابات المعلمين وتمّ تصنيف المعلمين إلى (مبدع، تقليدي، بحاجة إلى دعم)، وتشكّل مقياس تقدير الذات من (46) فقرة، وتكونت عينة الدراسة من (40) معلمًا ومعلمة لمادة الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا، تم تقسيمها إلى مجموعتين إحداهما تجريبية (تدربت وفق منحى (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي)، والأخرى ضابطة (تدربت وفق الطريقة الاعتيادية)، أظهرت نتائج الدراسة إلى وجود أثر إيجابي لأنشطة (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية، وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا، كما أظهرت نتائج الدراسة وجود تحسن في مستويات المعلمين في المعرفة البيداغوجية حيث تم استخدام إطار تحليل نوعي للمعرفة البيداغوجية في الرياضيات وأداة تحليل كمي لاستجابات المعلمين والمعلمات عن أسئلة اختبار المعرفة البيداغوجية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وقد خلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات أهمها إعادة النظر في مناهج الرياضيات الفلسطينية بحيث تحقق التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة والرياضيات، وإجراء المزيد من الدورات التدريبية للمعلمين التي ترتكز على منحى (STEM) لما لها من دور إيجابي في تحسين ممارسات المعلمين.

الكلمات المفتاحية: (STEM)، التفكير ما وراء المعرفي، المعرفة البيداغوجية، تقدير الذات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وخلفيتها

المقدمة

تعتبر مادة الرياضيات من أكثر المواد ارتباطًا بالمواد العلمية الأخرى وبالواقع المحيط للطلبة، وحتى يتم الاستفادة منها في الحياة العملية يجب أن يكون لدى الطلبة والمعلمين فهماً حقيقياً لها، وتقديراً لدورها في حل المشاكل التي تواجهها البشرية، وحتى يتحقق ذلك يجب أن يمارس المعلمون تدريس وتعليم الرياضيات بصورة حقيقية وعملية داخل الصف المدرسي من خلال طرح مهمات غير روتينية تثير دافعية المتعلم للتعلم وتجعله أكثر رغبة وقناعة بأهمية مادة الرياضيات.

وتعد الرياضيات الركيزة الأساسية للتكنولوجيا، والهندسة، والعلوم في جميع المجالات المهنية المختلفة، العلمية، والزراعية، والصناعية، والهندسية، وغيرها ولعلّ ذلك يشير إلى الأهمية القصوى لمعرفة المعلمين لمادة الرياضيات معرفة صحيحة وعميقة، والقدرة على امتلاك الاستراتيجيات، والطرق الصحيحة والمفيدة لتطبيقها في الحياة الواقعية، وتوظيفها في مجالات مختلفة في هذا العالم الواسع (Capraro & Han, 2014).

وتستند التنمية في العالم إلى قاعدة متينة من العلوم، والرياضيات، والتكنولوجيا، والهندسة، لذا يتم التركيز عليها لبناء البرامج التعليمية في مختلف الميادين والأنظمة، لذلك أصبح القلق يسود العالم بأسره، بسبب ندرة أناس مؤهلين للوظائف التكنولوجية، وخصوصًا خريجي الرياضيات، والعلوم للمهن التكنولوجية، والهندسية تماشيًا مع التطور الهائل في التكنولوجيا، والتغيرات المتنامية في هذا العالم (Bissaker, 2014; Burrows, 2015).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ولن يستطيع الطالب تطبيق هذا العلم بشكل صحيح، ومفيد دون القدرة على ربط الرياضيات بالمواد الأخرى، مما يحقق فهمًا أعمق للمفاهيم، والتعميمات الرياضية، ويعكس أهمية الرياضيات ووظيفتها في الحياة، والعلوم الأخرى (Gomez & Albrecht, 2014)، وهو ما أشارت إليه معايير ومبادئ المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) National Council of Teachers of Mathematics التي أكدت على أهمية ربط الرياضيات بالعالم الحقيقي، وبالميادين المعرفية الأخرى، إذ إن إدراك الطلبة والمعلمين بأن الرياضيات تلعب دورًا هامًا في العلوم، والفنون، والدراسات الاجتماعية، وغيرها، يجعل المعلمين أكثر قدرة ورغبة في دمج الرياضيات باستمرار مع الميادين المعرفية الأخر (Capraro,Capraro & Morgan, 2013)، وعندما يدرك الطلبة أن الرياضيات يتم استخدامها في المواضيع المختلفة الأخرى، فإنها تصبح أكثر قربًا لهم، وبالتالي يعملون على تكوين الترابط بين الأفكار والمفاهيم الرياضية، والمواضيع الأخرى، مما يعني أنها ستصبح أكثر معنى وفائدة بالنسبة لهم وهذا سيساعد في تعزيز فهم الطلبة للرياضيات (Reeve, 2015; Grubbs & Grubbs, 2015).

ولن يستطيع الطالب تحقيق هذا التكامل والربط إذا لم يكن يملك المعلم نفسه القدرة على ذلك، حيث أكد موسوفيكي ونيوتن (Moscovici & Newton, 2006) على أن حالة المعلم وقدرته إذا كان لديه إلمامٌ كافٍ بالمادتين (الرياضيات والعلوم)، وقيامه بتدريسهما معًا حالة نادرة رغم الفوائد والمميزات العديدة لها، والتي تجعــل الطالب ينظر إلى المواد بشكل إيجابي ومتكامل، لذلك ظهر منحى (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات)، Science, technology, engineering and mathematics (STEM) والذي عرّفه العديد من الباحثين، ولكن دون اتفاق موحد حول تعريف له (Capraro & Nite, 2014; Caprara, Capraro & Morgan, 2013; Peritt, 2010; Scott, 2009; Wolf, 2008).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وقد عرفه كابرارو ونايت (Capraro & Nit e, 2014) على أنه التركيز على الحقول العلمية الأكاديمية الأربعة" العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات"، وتوظيفها معًا في التعليم، وتعد المواد أعلاه جزءًا مهمًا من التعليم في السوق العالمية التنافسية. ويسعى هذا المنحى إلى تطوير تعليم العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM Education) وتحسين استيعاب الطلبة، واكتسابهم للمهارات العملية، والتفكير العلمي، وزيادة تحصيلهم الدراسي، وذلك من خلال عدد من الإجراءات التي ستتضمن تطوير أنشطة ومنهجيات ومشاريع، والسعي إلى إنجاز مواد تعليمية رقمية لدعم التعلم والتعليم، وتطوير قدرات المعلمين وتمكينهم من التدريس الفاعل، وتوسيع فرص تطبيق المعارف، والمهارات العلمية والرياضية، وإنشاء اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات من خلال قيام المعلم بتدريس الطلاب باستخدام كل المواد أعلاه معًا بدلاً من أن يدرس كل مادة منها بشكل منفرد.

وجاء ظهور منحى (STEM) تزايد الدعوات في العالم الغربي، وفي الولايات المتحدة الأمريكية خصوصًا إلى السعي نحو تطوير قدرة الطلبة في المجالات العلمية، وتنمية المهارات المختلفة لديهم، والبحث في استراتيجيات تساعد في تحسين التفكير الإبداعي والناقد لديهم، بالإضافة إلى تطوير قدرتهم على حل المسائل. وجميعها متضمنة في منحى (STEM) (Barak, 2014). ويعمل هذا المنحى على تكامل المواد الأربع في وحدة واحدة، وليس كمواد منفصلة، بحيث يتم دمج المفاهيم الأساسية في المواد الأربع، لعلاج مشكلات حقيقية وواقعية في الحياة، باستخدام المشاريع والتكنولوجيا، مما يساعد الطالب في فهم الترابطات بين المواد، وبشكل يعزز قدرته على فهم المشكلات بصورة أعمق وأقرب، مما يولد لديه القدرة على حلها والتعامل معها (Kim et al., 2015; Han, Yalvac, Capraro & Capraro, 2015) ويتفق هذا المنحى ويتكامل مع العديد من المعايير الرياضية المختلفة (The Common Core State Standards for (CCSSM)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Mathematics) وَ(The Texas Essential Knowledge and Skills) (TEKS) إضافة إلى معايير (NCTM)، حيث إن جميع المبادئ والمعايير في الأنظمة السابقة (TEKS, CCSSM, NCTM)، وضعت الأسس لدمج التكنولوجيا مع الرياضيات منذ عشرات السنين، من خلال تقديم الحلول للمشكلات القائمة في المناهج والكتب التي تساعد على التكامل بين الرياضيات والعلوم، والمواد المختلفة، ومن أهم هذه المبادئ مبدأ التكنولوجيا، والذي يؤكد على ضرورة الاستفادة من التقنيات المتوفرة في تعلم الرياضيات وتعليمها، مما يعزز التعلم ويتيح الفرصة للطلبة للتركيز على الأفكار والمفاهيم الرياضية، وتيسر لهم حل المشكلات، وتنمي التفكير لديهم (Mcleskey, 2011 .;Capraro & Nite, 2014)

ويعتمد منحى (STEM) على التعلم من خلال المشروع Project Based Learning (PBL)، يعطي المتعلمين الفرصة ليشاركوا في وضع المشكلة وحلها، واتخاذ القرارات المناسبة. مما يساعد في الانتقال من التعليم التقليدي المرتكز على الحفظ والتكرار اللذين ينفران المتعلمين، ويجعلهم فاقدين لمهارات التفكير المختلفة إلى التعليم الذي يعتمد على النظرية البنائية، وبالتالي سيصبح الطالب هو محور وأساس العملية التعليمية التعلمية (Barak, 2014).

كما أكدت العديد من الدراسات السابقة أن الربط ما بين التعليم المرتكز على المشاريع ونظام (STEM) يزيد فاعلية عملية التعلم، ويجعل التعلم ذا معنى بالنسبة للطالب والمعلم (Han, Yalvac, Capraro & Capraro, 2015) كما أشار (Thomas, 2000) إلى أن التعليم المرتكز على المشاريع (PBL) يساعد في جعل الطلبة متعلمين فاعلين، ويكتسبون المعرفة الضرورية بفاعلية لحل المشاكل التي تظهر أثناء عملية التعليم، وأثناء عملهم بالمشاريع، وليسوا متعلمين سلبيين، كما أنها تساعدهم في تنظيم التعلم الذاتي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وبهذا يتقاطع التعلم باستخدام منحى (STEM) المعتمد على التعلم باستخدام المشاريع مع المدرسة البنائية التي تؤكد على ضرورة أن يفهم الطلبة الرياضيات التي يؤدونها، وأن يبنوا معرفتهم بنفسهم من خلال الاكتشاف (Capraro & Han, 2014)، وذلك لأن الفهم يتطور مع التعلم النشط، خصوصًا أن المعلمين لا يمكنهم إيصال الفهم – بصرف النظر عن قدراتهم– بل يجب على الطلاب أن يبنوا مثل هذا الفهم في عقولهم، بدوي (2008)، جابر وكشك (2007). إنّ منحى (STEM) يعمل على تطوير قدرة المتعلم على بناء معرفته من خلال دمج المجالات المعرفية المختلفة مع بعضها بعضًا، علمًا بأن المعرفة تبنى بنشاط المتعلمين من خلال تكامل المعلومات والخبرات الجديدة مع السابقة، مما يساهم في تطوير قدرة المتعلم على تكوين تراكيب معرفية جديدة، وإعادة بناء وصياغة التراكيب الموجودة لديه، وبالتالي مساعدته على استخدام المعرفة المناسبة بطريقة صحيحة عند مواجهته لمواقف ومشكلات مختلفة، وتهيئته لاكتشاف المعرفة بشكل سليم. ولأن بناء المعرفة واكتشافها مرتبط منذ زمن طويل بالتفكير ما وراء المعرفي. إذ يعد مفهوم ما وراء المعرفة (Metacognition) واحدًا من التكوينات المعرفية المهمة في علم النفس المعاصر، حيث تبين من نتائج البحوث والدراسات السابقة أن هناك علاقة ما بين عملية التعلم وما وراء المعرفة، وأصبح التعلم يتضمن كلاً من الجوانب المعرفية وما وراء المعرفة (جروان، 1999؛ علي والحاروني، 2004؛ الزعبي، 2008؛ أبو السعود، 2009؛ الأحمدي، 2012؛ أبو بشير، 2012؛ أبو لطيفة، 2015) (Kim, Park, Moore & Varma, 2013).

حيث عرف الزغول والزغول مهارات التفكير ما وراء المعرفي بأنها مهارات عقلية معقدة، تعد من أهم مكونات السلوك الذكي في معالجة المعلومات، وتعمل على السيطرة على جميع نشاطات التفكير العاملة الموجهة لحل المشكلة، واستخدام قدرات الفرد المعرفية في مواجهة متطلبات التفكير، والتعامل معها الزعبي (2008). كما عرفت بأنها تفكير الشخص في تفكيره (Flavell, 1976)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وعرفها كم وبارك وموور وفارما (Kim, Park, Moore & Varma, 2013) بأنها عملية يقوم الطالب من خلالها بمراقبة طريقة تعلمه وتقييمها وتعديلها وتطويرها، بحيث يطور معرفته، ويحسن طريقة تعلمه لمواقف جديدة. وعرفها غيس وويلي (Guss & Wiley, 2007) بأنها تفكير الفرد في تفكيره حتى يطور طريقة تعلمه في مواقف جديدة. ومما سبق يتضح الترابط القوي والمتين بين المدرسة البنائية والتفكير ما وراء المعرفي وهما يتفقان أيضًا مع التعليم المرتكز على المشاريع ومنحى (STEM)، الذي يضع المشاكل الواقعية أمام الطلبة والمرتبطة بالمواد الأربع والتكامل فيما بينها، وبالتالي يوفر هذا المنحى للطالب الفرصة للتحليل والتفكير، لحل تلك المشاكل بطريقة يبني فيها المعرفة الجديدة على السابقة، ويستخدم معلوماته بشكل تكاملي لحلها، وذلك من خلال الاكتشاف الذي يفرز مهارات التفكير ما وراء المعرفي لدى الطالب، ويجعل عملية التعلم لديه أعمق (Han, Yalvac, Capraro & Capraro , 2015).

ولأن للمعلم دورًا أساسيًا في تهيئة البيئة المناسبة والظروف الملائمة للتعلم، اتجهت الأبحاث الحديثة لدراسة تفكير المعلم ومعرفته على ممارسته لأدائه العملي داخل الغرفة الصفية (Gulten, 2013)، إضافة إلى أهمية امتلاك المعلم إلى معرفة بيداغوجية جيدة تساعده في معرفة المنهاج بشكل حقيقي، وفهمه فهمًا عميقًا، حتى يتسنى له تحقيق التكاملية بين المواد العلمية المختلفة وتطوير قدرة طلبته على بناء معرفتهم بناءً سليمًا، ومتينًا، وتحسين وتنمية مهارات التفكير ما وراء المعرفي لديهم من خلال التعليم المرتكز على المشاريع الذي يعتمد على المنهجيات والاستراتيجيات التي تجعل الطالب يبني معرفته من خلال العمل الجماعي، وتساعد الطالب على حل المشكلات التي تواجهه بطريقة عملية (Tseng, Chang, Lou & Chen, 2013) وهذا دليل على أهمية وجود معرفة بيداغوجية جيدة لدى المعلمين والتي عرفها (Shulman, 1986) بأنها طرق تمثيل المادة التعليمية التي تساعد على فهمها واستيعابها (Guerrero, 2010; Gulten, 2013; Ghnaim, Abed &

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(Ayyash., 2016، بمعنى أنها المعرفة التي يمتلكها المعلم، والتي تساعده في تحويل الأكاديمي إلى محتوى قابل للتعلم والتطبيق. ويشير كاستنز (Kastens) المشار إليه في خصاونة والبركات (2007) إلى أن المعرفة البيداغوجية التي يحتاجها المعلم لتدريس موضوع كالرياضيات، تتضمن معرفة الأفكار الرياضية التي يجب أن يمتلكها التلاميذ قبل عملية التدريس، والصعوبات التي يواجهها التلاميذ عند تعلم فكرة معينة، وأن المعرفة البيداغوجية لمحتوى محدد في الرياضيات، هي معرفة متخصصة في تعليم ذلك المحتوى وليست الاستراتيجيات العامة التي تصلح بشكل عام خصاونة والبركات (2007).

وعرفها كليكمان وآخرون بأنها المعرفة التي يحتاجها المعلم لمساعدة الطالب لاستيعاب المفاهيم بصورة سلسة، وقدرته على معرفة المفاهيم الصحيحة والخاطئة لدى الطالب في المادة، والمعرفة بالطرق والاستراتيجيات المناسبة التي تيسر على الطالب فهم المادة بشكل عميق (Kleickmann, Richter, Kunter, Elsner, Besser, Krauss, Cheo & Baumer, 2015).

ولأنّ التعليم عملية معقدة وتحتاج لتوفر ظروف وشروط خاصة، وبيئة مناسبة لإنجاحها، فإن تقدير المعلم لذاته هي صفة أساسية، يجب أن تتوفر فيه حتى تنعكس على أدائه وطريقة تدريسه، فتقدير الذات من المفاهيم التي وجدت اهتمامًا ملحوظًا لدى علماء النفس، فقد وضعه "ماسلو" في هرمه المعروف للحاجات النفسية، واعتبره مرحلة هامة يجب أن يصل إليها الإنسان في تطوره النفسي حتى يستطيع الوصول إلى قمة الهرم الممثلة لتحقيق الذات، وكما ورد في سمارة، وسمارة والسلامات (2012) أن كوبر سميث يرى أن ظاهرة تقدير الذات ظاهرة معقدة؛ لأنها تتضمن تقييمًا للذات، ورد فعل أو استجابة دفاعية، وقد عرّف سميث تقدير الذات: بأنه الحكم الذي يصدره الفرد على نفسه، وقسم سميث تقدير الفرد لذاته إلى قسمين: التعبير الذاتي وهو إدراك الفرد لذاته ووصفه لها، والتعبير السلوكي الذي يشير إلى السلوكيات، التي توضح

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تقدير الذات من قبل الفرد نفسه، ويتيح الفرصة للملاحظة من قبل الآخرين. وهناك تعريفات متعددة لتقدير الذات فمثلاً عرف روزنبرغ (Rosenberg, 1965) تقدير الذات بأنه "مفهوم عام، وتقييم متكامل اتجاه النفس، أو كيف يشعر المرء حيال ذاته بالمعنى الشامل. فهو اتجاهات الفرد اتجاه نفسه، وهذا يعني تقدير الذات المرتفع هو أن الفرد يعتبر نفسه ذا قيمة وأهمية، بينما تقدير الذات المنخفض يعني عدم رضى الشخص عن ذاته أو رفضها، كما عرفه روجرز (Rogers, 1969) بأنه اتجاهات الفرد نحو ذاته، والتي لها مكون سلوكي، وآخر انفعالي(Seker, 2015).

وبالتالي ربما يسهم منحى (STEM) في تحقيق أحد أهداف عمليتي التعلم والتعليم، وهو إحداث التغير الإيجابي للفرد والمجتمع والمنظومة ككل مراد (2014).

وتكمن مشكلة مناهج الرياضيات المدرسية – من وجهة نظر الباحث– في افتقادها إلى الربط بين الوحدات الرياضية مع بعضها البعض وافتقادها أيضًا إلى الربط مع واقع الطلبة مما يجعلها قاصرة عن مواكبة التطور والتقدم العلمي، خصوصاً أن هذا التطور والتقدم العلمي يحتاج أيضاً إلى تهيئة المعلمين وتطوير قدراتهم لمجاراة هذا التطور بحيث ينعكس أيضاً على الطلبة، حيث أظهرت نتائج بعض الدراسات الفلسطينية حاجة المعلمين لمزيد من الدورات لرفع مهاراتهم في مجال استخدام أدوات التعلم الالكتروني والتكنولوجيا في التعليم وكذلك حاجة المناهج الفلسطينية بشكل عام إلى تقويم ضمن أسس تقويم المناهج المعروفة دولياً (عفونة، 2014؛ العوضي، 2017).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تركز النظريات التربوية الحديثة على أهمية تناول التعليم المرتكز حول المتعلم، والمتتبع للواقع التعليمي يجد أنه ما زال بعيدًا عن تحقيق مطالب واحتياجات الطلبة، خصوصًا في مادة الرياضيات، إذ

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ما زال التعليم المرتكز على التلقين يشكل الطرق الأكثر شيوعًا في مدارسنا في فلسطين، وذلك لعدة أسباب: منها المنهاج، والمعلم، والنظام التعليمي (عفونة، 2014؛ علاونة، 2014).

كما أظهرت نتائج العديد من الدراسات الفلسطينية حاجة المعلمين لمزيد من الدورات التي تساعدهم في مواكبة التطور التكنولوجي والعلمي، وتسهم في تحسين أدائهم التدريسي داخل الغرفة الصفية (مرشود ومشايخ، 2017؛ العوضي، 2017؛ عفونة، 2014؛ علاونة، 2014).

من هنا تأتي أهمية إعداد المعلم وتهيئته للتعامل مع المادة التعليمية بشكل إيجابي وبنائي، خصوصًا أن العديد من الدراسات أثبتت أن هناك حاجة ماسة إلى تحسين معرفة المعلمين البيداغوجية وتطويرها (Guerrero, 2010; Kleickmann et al., 2015; Leong, Meng & Abdul Rahim, 2015; Akkas & Turnrklu, 2015؛ الطراونة، 2016؛ الزعابي، 2012) ولأن إعداد المعلم عملية معقدة، وبحاجة إلى أن تكون متكاملة من جميع الجوانب، تناول الباحث أيضًا تقدير الذات، لما له من دور أساسي في بناء شخصية صحيحة للفرد بشكل عام، وللمعلم بشكل خاص، وفي زيادة إمكاناته وتحسين قدراته على إنجاز أعماله بصورة إبداعية، إضافة إلى أن العديد من الدراسات الفلسطينية الحديثة أوصت بضرورة الاهتمام بحاجات المعلم الفلسطينية المختلفة، وأهمية العمل على رعايته وزيادة دافعيته، وضرورة سعي القائمين على العملية التربوية نحو تحسين قدرات المعلمين لذواتهم (رصرص، 2013؛ عفونة،2014؛ علاونة، 2014؛ مرشود ومشايخ، 2017).

كما أوصت العديد من الدراسات الفلسطينية التي تناولت معلمي الرياضيات ومناهج الرياضيات الفلسطينية بضرورة تطوير مناهج الرياضيات الفلسطينية في ضوء المعايير العلمية، وأهمية إعادة النظر في الأمثلة والتدريبات الواردة في كتب الرياضيات لافتقادها لمهارات التفكير العليا، وكذلك الحاجة لتطوير قدرات المعلمين لمجارات التغيير المطلوب في المنهاج

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(رصرص، 2013؛ عفونة، 2014؛ عبد القادر، 2014؛ مرشود ومشايخ، 2017) لذا سعى الباحث عن منحى ربما قد يساعد في تطوير وتنمية المعرفة البيداغوجية لدى المعلمين، ويزيد من تقديرهم لذاتهم، ألا وهو منحى (STEM) القائم على التكاملية بين المواد وكذلك التفكير ما وراء المعرفي الذي يتقاطع مع المنحى أعلاه في الاعتماد على الطالب في تكوين وبناء وتقييم معرفته، لذلك ستسعى هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

1. ما أثر استخدام أنشطة قائمة على التكاملية بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا؟
2. ما اتجاهات معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا تجاه منحى STEM وعلاقته بتدريس الرياضيات؟
3. ما مستوى المعرفة البيداغوجية لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا؟
4. ما أثر استخدام أنشطة قائمة على(التكاملية) بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، والتفكير ما وراء المعرفي في تقدير معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا لذواتهم؟

فرضيات الدراسة:

الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية (الذين خضعوا لبرنامج تدريبي وأنشطة (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي ودرجات معلمي المجموعة الضابطة (الدورة التدريبية التقليدية) في اختبار المعرفة البيداغوجية يعزى إلى طريقة التدريب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفرضية الثانية: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية (الذين خضعوا لبرنامج تدريبي وأنشطة (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي ودرجات معلمي المجموعة الضابطة (الدورة التدريبية التقليدية) في مقياس تقدير الذات يعزى إلى طريقة التدريب.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة في كونها الدراسة الأولى –حسب علم الباحث– في فلسطين التي تناولت منحى وبرنامج (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي معًا، وأثر هذا البرنامج على المعرفة البيداغوجية، وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا، إذ تقدم طريقة ومنهجية جديدتين تتفقان مع الاتجاهات التربوية الحديثة في التدريس في ظل الثورة التكنولوجية والمعلوماتية، وفي ظل الحاجة إلى تنمية قدرة المعلمين على التكاملية بين الرياضيات والمواد الأخرى، وتطوير قدرات المعلمين على التفكير، مما ينعكس على الطلبة وتحصيلهم، كما أنها تمكن معلمي الرياضيات والعلوم في إعادة تحضير دروسهم اليومية بطريقة حديثة، يتم فيها دمج الرياضيات مع العلوم والبيئة المحيطة من خلال استخدام منحى (STEM) التكاملي، وربما تستفيد من هذه الدراسة المؤسسات التربوية كالمدارس، وكليات التربية ودورات إعداد المعلمين، وتدريبهم لابتكار طرق تدريس جديدة، تسهل تدريس الرياضيات والمواد الأخرى، وتنمي تقدير الذات للمعلمين، كما وتفتح المجال أمام باحثين آخرين، لتقصي أثر منحى (STEM) على متغيرات أخرى في عمل دراسات مستقبلية، وتزود الدراسة الحالية الباحثين والتربويين بأدب نظري، ودراسات سابقة حول (STEM).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

- **نشاطات (STEM):**

هي مجموعة من الأنشطة التي تعتمد على الربط بين (العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات)، والتي تتعامل مع المواد الأربع وكأنها وحدة مترابطة بدلاً من مواد مجزأة ومفككة (Edp, 2013، المحيسن وخجا، 2015) وإجرائياً، فأنشطة STEM هي الأنشطة المتكاملة رياضيًا، وعلمياً، وهندسياً، وتقنيًا، التي كونها الباحث لوحدة تدريبية في تعليم الرياضيات لمعلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا خلال الفصل الدراسي الأول 2017/2016.

- **المعرفة البيداغوجية:**

المعرفة البيداغوجية في الرياضيات طرائقية التدريس في الرياضيات التي تمثل فهمًا عميقًا وحقيقياً لأساسيات المواضيع الرياضية التي تدرس عبر الصفوف الخامس والسادس والسابع والثامن والتاسع والعاشر (المرحلة الأساسية العليا) والمعرفة بأنواع الاستراتيجيات والتمثيلات التي يمكن استخدامها لتوضيح مفاهيم الموضوع لجعله مفهومًا وسهلاً وقابلاً للتعلم، ومعرفة ما لدى الطلبة من مفاهيم وتصورات صحيحة وخاطئة، والتي تقاس من خلال تحليل أداء أفراد عينة الدراسة على اختبار المعرفة البيداغوجية في الرياضية، وتُعرّف المعرفة البيداغوجية إجرائياً في هذه الدراسة بأنها الدرجة التي يحصل عليها معلم رياضيات المرحلة الأساسية العليا في اختبار المعرفة البيداغوجية، الذي أُعدّ خصيصاً لتحقيق هدف الدراسة.

- **مستوى المعرفة البيداغوجية**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتمثل قدرة المعلم على الإجابة عن المهمات والحوارات المتضمنة في اختبار المعرفة البيداغوجية الذي أعده الباحث لتصنيف المعلمين إلى ثلاثة مستويات (مبدع، تقليدي، بحاجة إلى الدعم).

- **التفكير ما وراء المعرفي:**

هو تفكير الفرد بتفكيره، ومعرفته بمعرفته، وعملياتها المعرفية، مما يتيح له التحكم بتلك العمليات، وإعادة تكوين أفكاره الذاتية، وتطوير معرفته. بمعنى أنه تأمل الطالب في استراتيجيته المستخدمة لما في ذلك التأمل من فائدة له في استيعابه للمعرفة وفهمها وتطبيقها لتحقيق تعلم فعال وإيجابي (الزعبي، 2008؛ الأحمدي، 2012؛ أبو بشير، 2012؛ Ozcan, 2014; Ozcan, 2015)، وإجرائيًا، هي مجموعة من الأنشطة التي تضع المشاكل الواقعية أمام المعلم، والمتكاملة رياضيًا وعلميًا وهندسيًا وتقنيًا، والتي تتطلب منه وعيًا جيدًا بعملياته المعرفية، والقدرة على استخدام مهارات التخطيط، والمراقبة، والتقويم استخدامًا صحيحًا، يؤهله للتحليل والتفكير لحل تلك المشكلة.

- **تقدير الذات:**

مدى فهم المعلم لنفسه وتقييمه لها، من خلال وصف أفعاله، وأقواله، ومظهره، وشعوره، وقدرته على الربط بين الرياضيات والمواد الأخرى، وبين الرياضيات والحياة العملية (Isiksal, 2010)، وفي هذه الدراسة يقاس تقدير الذات بمجموع الدرجات التي يحصل عليها المعلم، من خلال استجابته على مقياس تقدير الذات المعد خصيصًا لهذه الدراسة.

- **المرحلة الأساسية العليا في فلسطين:**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

هي فئة الطلاب المحصورة ما بين الصف الخامس الأساسي حتى الصف العاشر الأساسي في مدارس دولة فلسطين.

حدود ومحددات الدراسة :

- اقتصرت الدراسة على عينة عشوائية من معلمي الرياضيات، ممن يدرسون مادة الرياضيات للصفوف من الخامس وحتى العاشر خلال الفصل الأول من العام الدراسي 2017/2016 في مدينة نابلس، والذين التحقوا بدورة تدريبية في تعليم الرياضيات.
- ترتبط نتائج الدراسة بمدى صدق أدوات جمع البيانات وثباتها وأدوات تحليلها والتي أعدت من قبل الباحث.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يستعرض هذا الفصل مراجعة للأدب النظري حول أثر أنشطة قائمة على التكاملية بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات في مدينة نابلس وتقديرهم لذاتهم ويتناول الدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث.

الإطار النظري: منحى STEM

إن أحد أهم صفات العصر الحالي هو التقدم السريع في العلوم والتكنولوجيا، حيث نتج عن ذلك حدوث تغييرات مهمة في جميع مناحي الحياة، ولعل من أهم هذه التغيرات التطور في استخدام التكنولوجيا الحديثة في شتى أنحاء المعرفة، ولمواكبة هذا التغير لابد من تطوير طرائق التدريس والمناهج العلمية المختلفة لتحقيق وحدة المعرفة، وتعد فكرة تكامل المناهج الدراسية أحد أهم الطرق لتحقيق ذلك، تزامناً مع التطور الحاصل في العلوم والهندسة والتكنولوجيا والرياضيات في السنوات الأخيرة المرتبط بهذا التطور على المجتمعات بكافة مكوناتها.

وقد بدأت فلسفة التكامل في تعلم الرياضيات من خلال دمج الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا في منحنى (STEM) والذي يركز على العلاقات التفاعلية بين تلك المواد السعيد والغرقي (2015) وصولاً إلى أحدث التطورات في مداخل التكامل لتدريس وتعليم الرياضيات وهو تكاملها مع مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة فيما يطلق عليه مدخل (STEM) والذي نال اهتمام دول العالم المتقدمة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتقوم فلسفة التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) على وظيفية المعرفة ووحدتها، بحيث يتم تقديم الموقف التعليمي على شكل أنشطة ومهمات تعليمية يتم فيها ربط العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتقديمها على أنها وحدة واحدة.

ولعل تكامل المواد في منحنى (STEM) هدفه إنجاز منهج التعليم التكاملي والذي هدفه تهيئة بيئة تعليمية تساعد المتعلمين على الاستمتاع في تعلم تلك المواد، وتمكنهم من تنمية وتطوير معارفهم ومهاراتهم وبنائها بشكل تراكمي يفيدهم في فهم وإدراك العلوم المختلفة بطريقة ميسرة وسهلة وبأسلوب تعليم ممتع وينعكس في النهاية على قدرتهم على تطبيق وتوظيف تلك المعرفة على واقعهم المحيط (Gonzalez & kuenzi, 2012)

وقد عرف المحيسن وخجا (2015) منحى (STEM) بأنه اختصار لأربعة علوم معرفية يدرسها الطالب في المدرسة وهي العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتتطلب التكامل في تعليمها وتعلمها، كما تتطلب تجهيز البيئات التعلمية في سياق العالم الحقيقي، بحيث تساعد الطلاب على الاستمتاع في ورش العمل والمشاريع التعلمية، التي تمكنهم من الوصول إلى المعرفة الشاملة والمترابطة للموضوعات المتعلقة بها، بعيداً عن المفاهيم النظرية التي يتلقونها بصورة تقليدية داخل الصفوف الدراسية.

كما عرف السعيد والغرقي (2015) (STEM) بأنه أحد مداخل التكامل المعرفي المتعددة التخصصات الذي يجمع فيه الطالب بين الرياضيات ودمجها من خلال تطبيقاتها مع مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة وبعض التخصصات الأخرى في محتوى جديد يمارس فيه التعلم بطريقة عملية عن طريق الاستقصاء والتجريب وتصميم المشاريع معتمداً على تكامل المعرفة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كما عرفته السبيل (2015) بأنه تعلم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، بحيث يشمل الأنشطة التعلمية في جميع المراحل التعلمية سواء بشكل رسمي داخل الصف أو غير رسمي أي خارج المدرسة.

كما عرفه المجلس الأمريكي للتنافس الاقتصادي بأنه مدخل للتدريس يعتمد على تكامل المواد الدراسية (العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات) من خلال تهيئة بيئة تعليمية تعتمد على تعلم الطلبة من خلال الاستكشاف، والاختراع والاستنتاج، واستخدام مشكلات الحياة اليومية والمواقف الحياتية وربط التعلم بواقع الطلبة وتشجيع الطلبة على الابتكار من خلال تكامل المواد الدراسية مما يساعد الطلاب على عمل ترابطات بين المواد المختلفة والتوصل لابتكارات جديدة .(Council on Competitiveness, 2005)

كما عرفته المؤسسة التربوية بولاية ماريلاند بالولايات المتحدة بأنه مدخل تدريس وتعليم يتم من خلاله تكامل محتوى ومهارات وأفكار ومفاهيم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات من خلال مجموعة من المعايير المرتبطة بالأنشطة التكاملية بـــ (STEM)، لتحقيق أهداف تربوية تساعد الطالب للوصول إلى الإبداع في مجالات المواد الدراسية الأربعة من خلال مجموعة من الأنشطة التي تتضمن القدرة على الاستقصاء، التفكير المنطقي، التفكير الإبداعي وذلك للوصول إلى هدف مهم وهو إعداد الطلاب لمرحلة ما بعد المدرسة وتدريبهم وتهيئتهم لحاجات سوق العمل وكذلك مواجهة التحديات المستقبلية (STEM Mary Land, 2012) وقد أكدت العديد من الدراسات أن الدول أصبحت تسعى إلى التطوير في جميع مكونات العملية التعلمية التعليمية حتى تستطيع أن تتكيف وتنمو وتزدهر وهذا النجاح لن يتحقق إلا بالاعتماد على المتعلمين والعلماء المدربين في تخصصات التكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وهذا يعني أن المجتمعات بحاجة إلى أعداد أكبر منهم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وقد أكد السعيد والغرقي (2015) أن مدخل (STEM) يقوم على مجموعة من الأنشطة والممارسات الصفية التي تتم داخل بيئة التعلم وهي كالآتي:

1. **دمج أو تكامل للتخصصات والمناهج (Transdisciplinary):**

وذلك من خلال أنشطة تعلم تكامل بين مناهج الرياضيات والعلوم والهندسة والتكنولوجيا من خلال تصميم المشروعات واستنتاج وبناء معرفة جديدة. ويطلق عليه التكامل الرباعي (المحتوى، العمليات، الناتج، البيئة): بمعنى إتاحة الفرصة للمتعلم للدمج بين المحتوى الدراسي للمواد التعلمية والقيام بأنشطة ابتكارية من تصميم الطالب تستخدم البيئة المحيطة.

2. **التعلم القائم على الاستقصاء (Learning Inquiry based):**

حيث يقوم الطالب بالبحث والاستقصاء عن المشكلات والتحديات الكبرى وتعميق الفهم للظواهر البيئية والقضايا والمشاكل المحيطة بحيث يهيء المعلم الفرصة للطلبة أن يستخدموا العصف الذهني لتوليد الحلول لتلك المشاكل.

3. **التعلم القائم على المشاريع (Learning Project-based)**

فمن خلاله يقوم الطلاب بتصميم مشروعات ابتكارية عملية من خلال التعلم التعاوني قائمة على التكامل بين مواد (STEM) مما يسهم في النهاية إلى تخريج طلاب تمتلك مهارات القرن الواحد والعشرين.

وقد أكد (Burrows, 2015) مدخل (STEM) من أهم الاتجاهات والاستراتيجيات العالمية في تصميم المناهج الآن بعد أن أثبت فعاليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة، وماليزيا وتركيا وغيرها من الدول. لأن هذا المنحى يساعد على تكامل المواد الأربعة مع بعضها البعض معتمداً على تطبيق أنشطة عملية وتطبيقية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتكنولوجية ورقمية ترتكز على بناء وتكوين المعرفة من خلال الاكتشاف والتطبيق اليدوي وإتاحة الفرصة للطلبة بالتفكير والبحث ومن ثم اتخاذ القرار.

وقد ذكر كل من مراد (2014) وغانم (2011) و(Traig ,2015) أن تصميم مناهج (STEM) يرتكز على الخبرة المفاهيمية والبحث التجريبي ويتمثل في المواد الدراسية التالية:

العلوم: تتضمن المعارف والمهارات، وطرق التفكير العلمي والإبداعي واتخاذ القرار وإصدار الأحكام المعتمدة على الدليل بعد تكوين الفروض والتجريب العلمي أي بمعنى توسيع نطاق المعرفة البشرية.

التكنولوجيا: تتضمن التطبيقات العلمية والهندسية والرقمية، وعلوم الكمبيوتر. والقدرة على توظيف تلك التطبيقات في حل المشاكل المحيطة، وتدريب الناس على استخدام التكنولوجيا بصورة مفيدة.

التصميم الهندسي: تتضمن عنصرين يحققان التعلم المتمركز حول التصميم الهندسي وهما: تقديم قاعدة أساسية من الثقافة التكنولوجية في مرحلة الدراسة الثانوية، وإعداد الطلبة بشكل علمي ومهني لدراسة التصميم الهندسي في مرحلة ما بعد الدراسة الثانوية، وبالتالي في الحياة العملية، وبمعنى آخر استخدام المبادئ العلمية في حل المشاكل.

الرياضيات: تتضمن تدريس قاعدة عريضة من أساسيات الرياضيات وحل المشكلات الرياضية وتطوير قدرة الطلبة على حل المسألة، وتحليل العلاقات والكميات والتي تشكل الأساس لكل من العلوم والتكنولوجيا والهندسة.

وقد حدد بين (Bean) الوارد في مراد (2014)، أبعاداً رئيسية لتكامل المنهج فيما يلي:

1. ينظم المنهج حول العالم الحقيقي.
2. تنظم المعرفة في شكل وثيق الصلة بدون اعتبار لخطوط مجال الموضوع.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. التعلم ليس قائماً على اختبار نهائي، ولكن بالأحرى على المحتوى.
4. يُستعمل التطبيق الحقيقي وحل المشكلات لربط المحتوى بتطبيقات العالم الحقيقي المحيط.

وقد أشار كل من (مراد، 2014، والشهراني، 2012) أن هناك العديد من المبررات والأهداف لهذا التكامل ومنها:

1. اكتساب الطلاب أنماط مختلفة من التفكير، ومن أهمها التفكير الناقد والإبداعي وفوق المعرفي وكذلك التفكير الفراغي.
2. يستفيد المهندسون من المبادئ والنظريات الناتجة بواسطة التحقق العلمي للمساعدة في تصميم وبناء أساليب وأدوات تقنية مميزة.
3. إعداد الطلاب للتعامل مع القضايا المختلفة بحكمة وبطريقة علمية ومهنية.
4. تزيد من دافعية ورغبة الطلاب لدراسة الرياضيات والعلوم لارتباطها المباشر مع تطبيقات العالم الحقيقي وشعورهم بأهمية تلك المواد في حل المشاكل من خلال ربط التعلم بواقع الطلبة.
5. يهدف مدخل (STEM) إلى تنظيم وتنسيق الخبرات التعليمية المقدمة للطالب بطريقة تساعده على تحقيق نظرة موحدة لأي موضوع من موضوعات المنهج وتساعده أيضاً على النمو في جميع المجالات (معرفياً، ووجدانياً، ومهارياً) مع إيجاد روابط حقيقية بين المفاهيم الدراسية التي يتعلمها الطالب والجوانب التطبيقية.

يعتمد منحى (STEM) على أسلوب التعلم القائم على حل المشكلات من خلال التطبيق العملي في تدريس (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات)، ويعتمد هذا المنهج على تنفيذ أنشطة مرتبطة بتطبيقات العالم الحقيقي حيث يتعلم الطلبة أن مهارات حل المشكلات

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والإجراءات العملية يمكن تطبيقها في مواقف من الحياة اليومية وبالتالي يصبح تعلمهم لتلك المواد أكثر متعة بالإضافة إلى تطوير وتعزيز كفاءتهم في تلك المواد (Borgerding, 2015).

إن استخدام منهج (STEM) يعالج العديد من المشاكل التي تواجه الطلبة منها السلبية في تعلم الطلبة لكمية هائلة من المعلومات التي يلعب بها المدرس دور الناقل للمعلومات بدون توفير فرصة حقيقية للطلبة للاستفسار والمناقشة والاكتشاف، إضافة إلى حل مشكلة الحفظ لدى الطلبة وفقدان الاستمتاع والتشويق الرغبة في البحث، إضافة إلى انعزال العلوم عن باقي فروع العلوم(Borowczak, 2015).

التفكير ما وراء المعرفي:

حظي التفكير ما وراء المعرفي باهتمام كبير في السنوات الأخيرة، لما له من أهمية في تحسين طريقة تفكير المتعلمين، حيث يزيد من وعي المتعلمين لما يدرسونه، فالطالب المفكر تفكيراً ما وراء معرفياً يقوم بأدوار عدة في وقت واحد عندما يواجه مشكلة، أو في أثناء الموقف التعليمي، حيث يقوم بدور مولد للأفكار ومخطط، وناقد، ومراقب لمدى التقدم، يستطيع ربط التعلم السابق بالتعلم الجديد، يربط ما يتعلمه بالواقع المحيط به، يستطيع تنظيم خطوات الحل، يضع الخيارات والبدائل ويقيم كل منها ويعمل على اختيار الأنسب الجراح وعبيدات (2011).

أكد شيندر وأرتلت الوارد في ابن ساسي وقريش (2013) دور استراتيجيات التفكير ما وراء المعرفي في مجال التعليم، لاسيما في تعليم الرياضيات، حيث أكدا على العلاقة القوية بين جوانب التفكير ما وراء المعرفي والتحصيل الدراسي في الرياضيات، وأن هناك تحسناً يطرأ على مستويات الطلبة بعد تدريسهم باستراتيجيات التفكير ما وراء المعرفي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وأشار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات أن قيام الطالب بدور فعال أثناء تعلمه الرياضيات يتطلب منه امتلاك قاعدة معرفية متماسكة في الرياضيات إضافة إلى اكتسابه جملة من المهارات ما وراء المعرفية (NCTM, 2000).

وأشارت نتائج الأبحاث، والدراسات إلى أن امتلاك مهارات ما وراء المعرفي أمر ضروري لتحقيق مستوى متقدم في المقدرة على حل المسائل الرياضية، كما أنها تؤثر تأثيراً مباشراً في تحصيل الطلبة الأكاديمي، إذ إنها تمكن الفرد من أن يخطط، ويراقب، ويقوم أداءه في تنفيذ المهمات الرياضية، كما أنها تمكنه من دراسة المحتوى الرياضي بفهم ووعي وإدراك لما يتعلمه (وهيبي، 2013؛ Muir, Beswick & Williamson, 2008).

وبالتالي فإن التفكير ما وراء المعرفي مهم للحصول على فهم أفضل لأسباب الأداء الناجح في الرياضيات، فهي تقيم المعرفة التي يمتلكها الفرد وقدرته على صياغة خطه لحل المشكلة واختيار الاستراتيجيات المناسبة، ومراقبة وتقييم التقدم في حلها وبالتالي فإنها تؤثر على فهم الطلبة لما يتعلمونه ومدى احتفاظهم به وقدرتهم على تطبيقه، بالإضافة إلى تأثيرها على التعلم الفعال وحل المشكلات أبو الرب (2013).

وهناك العديد من التعريفات للتفكير ما وراء المعرفي حيث عرفه كريميتيكي (Kiremitci, 2016) بأنه :المعرفة عن المعرفة، فإذا كانت المعرفة الإنسانية تشير إلى البيانات، والمعلومات المتوفرة، فإن ما وراء المعرفة تشير إلى المعرفة الداخلية، وعملية معالجة المعلومات داخلياً، وكيف يفكر الفرد، وكيف يتحكم في تفكيره.

كما عرفه الجندي الوارد في العزامي (2015) بأنه مهارات التفكير العليا التي تتضمن التحكم النشط في العمليات المعرفية المتضمنة في التعلم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وعرفه عدس وقطامي (2006) بأنه الوعي بعملية التفكير عند إنجاز مهمات معينة ومن ثم استخدام هذا الوعي لضبط ما نقوم به. وعرفه أبو لطيفة (2015) بأنه قدرة ذهنية تمكن الفرد من الوعي بمعرفته والسيطرة على عملياته المعرفية من خلال التخطيط والتنظيم والتقويم.

وعرفه الجراح وعبيدات (2011) بأنه وعي الفرد الذاتي بعملياته المعرفية، وبناؤه المعرفي، موظفاً هذا الوعي في إدارة هذه العمليات من خلال استخدام مهارات: التخطيط، المراقبة والتقويم، واتخاذ القرارات واختيار الاستراتيجيات الملائمة.

وعرفه بدران (2009) بأنه وعي الطالب، وإدراكه لما يقوم بتعلمه، وقدرته على وضع خطط محددة للوصول إلى أهدافه وكذلك اختيار الاستراتيجيات المناسبة، وتعديلها أو التخلي عنها وقدرته على مراجعة تعلمه وتقويم تلك العملية باستمرار.

وقد تكرر في عدة دراسات ثلاثة متطلبات رئيسية لتعلم ما وراء المعرفة يمكن تلخيصها بما يلي:

المعرفة: وتتضمن معرفة المتعلم لطبيعة التعلم وعملياته وأغراضه ومعرفة استراتيجيات التعلم الفعالة ومتى تستخدم.

الوعي: ويعني وعي المتعلم بالإجراءات التي ينبغي القيام بها لتحقيق نتيجة معينة، ويتضمن ثلاثة أبعاد هي: أ.الوعي بمتغيرات الشخصية. ب. الوعي بمتغيرات الموقف التعليمي. ج. الوعي بمتغيرات الاستراتيجية الملائمة.

التحكم: ويشير إلى طبيعة القرارات الواعية التي يتخذها المعلم بناءً على معرفته ووعيه (وهيبي، 2013؛ أبو لطيفة، 2015؛ العزامي، 2015؛ أبو الرب، 2013 ؛الأحمدي، 2012).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتتلخص مهارات ما وراء المعرفة التي تكرر ذكرها في دراسات عدة بالمهارات التالية:

أولاً: مهارة التخطيط Planing

وتتمثل في أن يكون لدى الفرد خطة محددة لتنفيذ المهمة تشتمل على أهداف إما ذاتية التحديد، أو يتم تحديدها له، وتتضمن هذه المهارة فهم المسألة والإحساس بها، وتحليلها وتحديد المعلومات ذات الصلة، واختيار استراتيجيات التنفيذ، وترتيب تسلسل العمليات، واستعادة المعارف والمهارات وسلسلة الاستراتيجيات المتعلقة بحلها من الذاكرة.

ثانياً: مهارة المراقبة والتحكم والضبط (Monitoring and controlling)

وتتضمن وعي الفرد لما يستخدمه من استراتيجيات بحل المسألة، وقدرته على تصحيح الأخطاء التي يقع فيها أثناء الحل باستخدام استراتيجيات بديلة، والقدرة على معرفة متى يجب الانتقال إلى العملية التالية.

ثالثاً. مهارة التقويم (Evaluation)

هي الحكم الذاتي على الإجابة التي حصل عليها المتعلم وعلى العمليات والاستراتيجيات التي استخدمها للوصول إلى هذه الإجابة والحكم على دقة النتائج وكفايتها وتقويم فاعلية الخطة وتنفيذها (أبو لطيفة، 2015؛ أبو الرب، 2013؛ وهيبي، 2013؛ Kiremitci, 2016; الزعبي، 2008؛ Legg & Locker, 2009؛ الأحمدي، 2012)

وقد قسم (Flavell, 1976) الوعي بما وراء المعرفة إلى ثلاث مجالات وهي :

أ. المعرفة التقريرية Declarative Knowledge

وتتعلق بمعرفة المتعلم بمحتوى معين وتتكون إلى حد كبير من الحقائق والمفاهيم المتضمنة بموضوع التعلم، ومعرفة الفرد ذاته كمتعلم، والعوامل التي تؤثر في أدائه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب. المعرفة الإجرائية Procedural Knowledge

وتعني معرفة المتعلم بكيفية استخدام الاستراتيجيات التعليمية المختلفة، وتتعلق بالإجراءات المختلفة التي يجب أن تؤدي لتحقيق المهمة.

ج. المعرفة الشرطية Conditional Knowledge

وتشمل وعي المتعلم بالشروط التي تؤثر على التعلم ومعرفته بالسبب الذي استخدم من أجله استراتيجيات معينة، ومعرفة الزمن المناسب لاستخدامها في موقف التعلم المستهدف. وتعد إحدى المكونات الأساسية للتفكير ما وراء المعرفي، لأنها تمكن المتعلمين من اختيار مصادر المعرفة اللازمة بشكل أكثر دقة، واستخدام الاستراتيجيات المناسبة بفاعلية أكبر.

المعرفة البيداغوجية

تؤكد الدراسات السابقة أن تطور مقدرة الطلبة الرياضية وتحسن أدائهم في مادة الرياضيات مرهون بمستوى معلميهم الرياضي ومقدرتهم ومعرفتهم البيداغوجية (غنيم، عبد وعياش، 2016؛ سعاد، 2011؛ مقدادي والعمري، 2014؛ Akkaya, 2016; akkas & Turnuklu,2015; Tutak & ADAMS,2015; الزعابي، 2012).

وهذا يعني ضرورة وجود معايير معينة تتعلق بالإعداد المهني لمعلم الرياضيات، حيث أصدر المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات المعايير المتعلقة بالإعداد المهني لمعلم الرياضيات وأنواع المعرفة التي يجب أن يمتلكها حتى يكون تدريسه فعالاً، فالمعايير تناولت ضرورة تطوير معرفة المعلم بالمحتوى الرياضي وطرق التواصل الرياضي وتضمنت معرفة المعلم بالمعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المسألة الرياضية وطرق التفكير الرياضي. (Suh & Park, 2017)

وتعد الممارسات التدريسية محدداً رئيساً في تقدم تعلم الطلبة، حيث ترتبط ممارسات المعلم ارتباطاً مباشراً بتحسين الأداء لدى الطلبة بركات وخصاونة (2010).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كما ذكر غنيم، عبد وعياش (2016) أن عمق المعرفة البيداغوجية للمحتوى (PCK) من السمات الأساسية لنجاح المعلم في التعليم، إذ تتفاوت جودة التعليم بتفاوت مدى تطور هذه المعرفة عند المعلمين، وقد وجد أن المعرفة البيداغوجية للمحتوى تستمر في النمو مع الخبرة في التعليم، التي تنشأ بفعل الممارسة الواعية لعملية التعليم.

وقد حدد شولمان (Shulman, 1986) سبعة تصنيفات للمعرفة البيداغوجية، وفي مقدمتها معرفة المحتوى التعليمي Cotent knowledge (CK) والمعرفة البيداغوجية للمحتوى التعليمي (Pedagogical content knowledge) (PCK) والمعرفة البيداغوجية بشكل عام (Pedagogical knowledge) (PK) والمعرفة بالمنهاج التعليمي، ومعرفة المتعلم وكيفية التعلم، ومعرفة فلسفة التربية، ومعرفة في سياق التعليم خصاونة وبركات (2007).

وقد عرفها شولمان الوارد في مقدادي والعمري (2014) على أنها مجموعة متكاملة من المعارف تجعل التعليم فناً يبنى على ما ينبغي أن يتعلمه الطلبة وكيفية تعلمهم له.

وتتضمن المعرفة بالموضوعات، ومعرفة الاستراتيجيات المختلفة لجعل المحتوى قابلاً للاستيعاب من الطلبة على اختلاف مستوياتهم، والمعرفة بكيفية تنظيم وبناء المعارف ضمن موضوعات محددة.

وقد أكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) على أهمية تنمية قدرة المعلمين على فهم معايير المحتوى الرياضي والتي تشمل الأعداد والعمليات والجبر والهندسة والإحصاء وتحليل البيانات والاحتمالات والقياس والتبرير والتواصل، والتمثيل، وحل المسألة الرياضية من جهة أخرى، حيث تلخص تلك المعايير أهمية المعرفة البيداغوجية لدى معلم الرياضيات وترتبط المعرفة البيداغوجية بالتعليم الفعال (Such & Park, 2017) .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كما حدد حوامدة (2008) أربعة مناحي أساسية تتعلق بالتعليم الفعال والتي تؤدي إلى تباين ممارسات المعلمين التعليمية وهي:

1. سمات المعلمين وخصائصهم مثل الممارسة والعدل والاهتمام.
2. فعالية المعلمين والتدريس الفعال والاستراتيجيات التدريسية التي يستخدمها المعلم الفعال وسلوكاته الصفية.
3. العمليات والنواتج ويبحث في النتاجات والمخرجات المرتبطة بتعليم المعلمين، وتعلم طلبتهم.
4. معرفة المعلم وما يحتاج إلى معرفته ومصادر معرفته وكيفية تنظيمه لهذه المعرفة.

وقد أكدت عبد الملاك (2016) أن تدريس الرياضيات الفعال يتطلب أن يجمع المعلم بين الفهم العميق للرياضيات ومعرفة الطلاب كمتعلمين وأن يختار المعلم الاستراتيجية التدريسية المناسبة من بين عدة استراتيجيات وبالتالي فإن هذا التدريس يتطلب ليس فقط معرفة المحتوى ومعرفة أصول التدريس، بل يتطلب أيضاً فهم العلاقة والتداخل بينهما.

وخلاصة القول أن المعرفة البيداغوجية هي تحويل المحتوى التعليمي إلى محتوى قابل للتعلم لدى الطلبة، وتمكن ملاحظتها في الممارسات التدريسية التي يقوم بها المعلم لجعل الموضوع الرياضي سهلاً أو صعباً (Akkas & Turnuklu,2015 ; Zuya,2014; الزعابي، 2012).

تقدير الذات

يتمثل مفهوم تقدير الذات في تقدير الشخص لقيمته كإنسان، وهو يحدد إنجاز الفرد الفعلي، ويرتبط بالشكل المباشر بالصورة أو التصور التي يضعهما الإنسان لنفسه (لذاته) مرق (2015).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وقد ذكر حليحل الوارد في الأخضر وفطام (2016) أن الفرد يرى نفسه كما يتصور الآخرين يرونه، ويميل للعمل حسب توقعاتهم، وأن التقدير الإيجابي للذات يتأثر بعدة عوامل مثل: الجو العائلي، موقف الأهل، مدى الاهتمام من الآخرين، وإن التقدير السلبي للذات عند الشخص إنما يكون يتأثر الفشل الدراسي وعوامل أخرى اقتصادية واجتماعية، لذا فإن التقدير الإيجابي للذات هو نتيجة النجاح وأن التقدير السلبي للذات هو نتيجة الفشل.

وقد ذكر شاهين وناصر (2014) أن هناك شقين يرتكز عليهما تقدير الذات: الشق الأول هو احترام الذات ويتضمن الجدارة والإنجاز والقوة والثقة بالنفس والشخصية، والشق الثاني هو التقدير والاحترام من الآخرين والتقبل من الآخرين والمكانة.

ويرى برافين (2010) أن الوقت الحالي يشهد تزايداً في الاهتمام لمفهوم تقدير الذات، فهناك دراسات تجري للبحث في سبل الحفاظ على تقدير الذات هي من الأشياء الأساسية بالنسبة للرضا عن الحياة، ويرتبط مفهوم تقدير الذات بإيجابية المشاعر عن الذات، والحاجة إلى تقدير الذات تعد حاجة أساسية ومهمة في حياة الفرد من أجل الاستمرار في النجاح والتقدم ومواجهة صعوبات الحياة ومشاكلها.

وقد حدد الكندري (2017) مستويات لتقدير الذات وهي :

1. **المستوى المرتفع من تقدير الذات:**

وهو التقدير الذي يضعه الفرد لنفسه يؤثر بوضوح في تحديده لاتجاهاته وميوله، فإذا كان هذا التقدير إيجابيًا ينعكس مباشرة على سلوكه وفي استجاباته نحو ذاته والآخرين.

2. **المستوى المنخفض من تقدير الذات:**

وهو الافتقار إلى قيمة الذات، ومشاعر عدم الرضا على الذات بشكل عام ومنها القدرة على السيطرة على الذات الداخلية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3. **المستوى المتوسط من تقدير الذات:**

وهو المستوى الذي يقع بين المستويين السابقين بكل ما فيهما من خصائص وصفات. وقد أكد حراحشة (2012) أن تقدير الذات من أهم حاجات الفرد النفسية، حيث صنفه ماسلو في نظريته "سلم الحاجات " ضمن الحاجات الفردية المعنوية العليا بعد الحاجات الأساسية وحاجات الانتماء، وأن درجة تقدير الفرد لذاته تؤثر على مختلف جوانب ومجالات حياته، وبالتالي فإن لتقدير الذات دوراً مهماً في زيادة دافعية الفرد للانجاز وتحسين الأداء.

هذا وقد تناولت نظريات مختلفة كيفية تطور تقدير الذات لدى الأفراد، فالسلوكية ترى أن تقدير الذات ممكن أن يتطور من خلال آليات التعلم المختلفة مثل النمذجة والتعزيز وغيرها. أما نظريات التعلم الاجتماعي ترى أن تقدير الذات مكتسب فالأفراد لا يولدون ولديهم تقدير ذات موروث وإنما تلعب عمليات التنشئة الأسرية والخبرات الاجتماعية والعملية دوراً أساسياً في تشكيله سمارة وسمارة والسلامات (2012).

هذا وقد عددت دراسات (Pob, 2016; Tan, Lo, Ge & Che, 2016; Koruklu ;2015, الشرفات، 2016؛ الحجري، 2011؛ الأخضر وفطام، 2016) بعض النظريات في تقدير الذات منها:

نظرية روزنبرج (Rosenberg, 1965)

وضع روزنبرج ثلاثة صفات للذات وهي:

1. **الذات الحالية:** وهي كما يرى الفرد ذاته.
2. **الذات المرغوبة:** وهي الذات المثالية التي يجب أن يكون عليها الفرد.
3. **الذات المقدمة:** وهي صور الذات التي يحاول الفرد أن يوضحها للآخرين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتدور هذه النظرية حول دراسة نمو وارتقاء وسلوك وتقييم الفرد لذاته من خلال المعايير السائدة في الوسط الاجتماعي الذي يعيش فيه الفرد، كما اعتمد روزنبرج على مفهوم الاتجاه باعتباره أداة مهمة تربط بين الأنماط والأحداث السابقة والحالية.

نظرية كوبر سميث (Coper Smith, 1976)

يرى سميث من خلال دراسته لتقدير الذات عند أطفال ما قبل المدرسة الثانوية أن تقدير الذات مفهوم متعدد الجوانب حيث أنه ظاهرة أكثر تعقيداً لأنها تتضمن كلاً من ردود الفعل وكذلك تقدير الذات الذي يعبر عن الحكم الذي يصدره الفرد على نفسه متضمناً الاتجاهات التي يرى أنها تصفه على نحو دقيق.

وقد قسم سميث تعبير الفرد عن ذاته إلى قسمين: التعبير الذاتي وهو إدراك الفرد لذاته ووصفه لها، والثاني: الأساليب السلوكية التي توضح عن مدى تقدير الفرد لذاته.

نظرية زيلر (Ziller, 1969)

ترى هذه النظرية أن تقدير الذات ينشأ وينمو من خلال تفاعل الفرد مع المحيط الاجتماعي الذي يعيش فيه وأن تقدير الذات هو تقدير يقوم به الفرد لذاته، كما أن تقدير الذات هو مفهوم يربط بين تكامل الشخصية من جهة وقدرة الفرد على أن يستجيب لمختلف المثيرات التي يتعرض لها من ناحية أخرى.

ويرى الباحث أن تقدير المعلم لذاته ينمو من خلال تطور أدائه التدريسي من خلال انجازاته العلمية داخل وخارج الصف وقدرته على تحقيق التغيير الإيجابي له وللآخرين، كما يعتقد الباحث أن جميع النظريات السابقة تجتمع في فحواها على أهمية الحرص على دعم المعلم اجتماعياً وشخصياً ومعرفياً ومهنياً للارتقاء به في جميع الجوانب مما ينعكس على تقديره لذاته إيجابيًا.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدراسات السابقة

تم عرض الدراسات السابقة المتعلقة بهذه الدراسة من خلال أربعة محاور وهي كما يلي :

المحور الأول: الدراسات التي تناولت STEM

تناولت دراسة سومن وكاليسكي (Sumen & Calisici, 2016) أثر استخدام منحى (STEM) في تطوير الخرائط المفاهيمية لدى معلمي ما قبل الخدمة، واستقصاء وجهة نظرهم حول دور المنحى، وأثره، وفوائده في الصف، وعلى الطلاب، حيث تم اختيار عينة من (42) معلمًا في السنة الرابعة من إحدى الجامعات التركية، وتم استخدام المنهج النوعي في هذه الدراسة من خلال دراسة الحالة، والمقابلات المباشرة، وقد جرى تحضير مجموعة أنشطة لمنحى (STEM) تم إعطاؤها للطلبة (سنة ثانية جامعة) ضمن مساق متعلق بالبيئة ومشاكلها، وقد أظهرت النتائج أن لمنحى (STEM) دورًا كبيرًا في مساعدة الطلبة على تكوين خرائط مفاهيم ذهنية صحيحة وفعالة، وكذلك تطور المعرفة المفاهيمية لديهم، وقدرتهم على حل مشاكل واقعية، كما أظهرت المقابلات أن الطلبة وجدوا أن التعليم باستخدام (STEM) مفيد جدًا، وفعال، وممتع، ويبقى أثره في ذهن الطالب، ويزيد من التواصل الإيجابي بين المعلمين والطلبة، وكذلك المشاركة الفعالة للطلبة داخل الصف.

وهدفت دراسة بارك وبين وسيم وهان وبك (Park, Byun, Sim, Han & Beak, 2016) إلى تقصي وجهة نظر وممارسات معلمي العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والفن، والرياضيات حول التعليم باستخدام منحى (STEM) في كوريا الجنوبية من خلال دراسة استقصائية لمدارس مختلفة النماذج (خاصة، وحكومية، وغيرها)، وتكونت العينة من (729) معلمًا من معلمي (STEM) في المدارس التي تمارس التعليم باستخدام (STEM) في (252) مدرسة خلال العام (2014)، وقد أظهرت النتائج أن أغلبية المعلمين الذين يمتلكون خبرة كبيرة في التدريس،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يحملون اتجاهات إيجابية تجاه استخدام منحى (STEM) في التدريس، كما أظهرت النتائج أن هناك العديد من التحديات التي يواجهونها عند استخدامهم لهذا المنحى، أهمها: الحاجة إلى وقت أكبر للتخطيط والتنفيذ، وأنه يسبب زيادة في ضغط العمل لديهم، ويحتاج إلى دعم مالي أحيانًا لتنفيذ أنشطته.

كما هدفت دراسة سينار وبيراسا وأوزون وايرنيلير (Cinar, Pirasa,Uzun & Erenler 2016,) إلى تقصي أثر برنامج تدريبي قائم على منحى (STEM) في تحسين أداء المعلمين التدريسي في مادتي العلوم والرياضيات، تم استخدام دراسة الحالة في هذه الدراسة التي تكونت من (32) معلم علوم للصف الثالث الأساسي وقد أظهرت نتائج الدراسة الأثر الإيجابي لمنحى STEM في تنمية قدرات المعلمين المرتبطة بربط التعليم بواقع الطلبة، وكذلك ربط تعلم العلوم مع مادة الرياضيات، كما أظهرت نتائج الدراسة أن لمنحى STEM دور فعال في زيادة اهتمام المعلمين والطلبة بالمشاكل المحيطة والبحث عن حلول لها.

كما هدفت دراسة كابوبيانكو ورب (Capobianco& Rupp, 2015) إلى البحث في تعليم معلمي (مواد STEM) العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات، والتركيز على التصاميم الهندسية، وكذلك متابعة وتقييم خططهم الصفية، والمقارنة بين ما خططه المعلمون وما نفذوه داخل الغرفة الصفية، وتكونت عينة الدراسة من (23) معلمًا ومعلمة، وتم جمع البيانات على مدار سنة دراسية كاملة من خلال مراقبة، ومتابعة، وتقييم خطط المعلمين الصفية للدروس، وكذلك من خلال الملاحظات الصفية.

وقد أظهرت النتائج امتلاك المعلمين للقوة، والمعرفة، وقدرة عالية على التخطيط للدروس المرتكزة على التصاميم الهندسية وكذلك الإمكانيات العالية والكبيرة في تنفيذ الدروس التي خطط

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لها المعلمون، كذلك استطاع المعلمون دمج الممارسات الهندسية، والتصميمات الهندسية داخل خططهم التي تم تنفيذهما داخل الغرفة الصفية.

كما هدفت دراسة بورعاردينج (Borgerding, 2015) إلى تقصي أثر برنامج تدريبي صيفي في رفع كفاءة معلمي الرياضيات والعلوم في المدارس الحكومية الأميريكية. حيث اعتمد هذا البرنامج على منحى STEM ومجالاته من خلال أنشطة تدريبية، تم استخدام المنهج النوعي في الدراسة من خلال المقابلات، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن للبرنامج التدريبي أثر إيجابي في رفع كفاءة المعلمين وفي زيادة اهتمام المعلمين بتعلم الطلبة أكثر من سلوكهم، وكذلك في تحسين تواصل الطلبة بالمعلمين.

وهدفت دراسة هان، يلفك وكابرارو (Han, Yalvac & Capraro; 2015) إلى التعرف على قدرة المعلمين في تنفيذ وفهم (STEM) (العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات) والمرتكز على التعلم والتعليم باستخدام المشاريع(STEM PBL)، والتحديات التي تواجههم في تنفيذ (STEM PBL) في صفوفهم في المدارس الثانوية، وكذلك اتجاهاتهم نحو استخدام (STEM PBL) في عملية التدريس، تم اختيار (5) معلمين للعلوم والرياضيات من بين (92) معلمًا شاركوا في الدورة المهنية التطويرية الخاصة بـــ (STEM PBL)، تم استخدام المنهج النوعي (دراسة الحالة) في جمع وتحليل وتنظيم البيانات من خلال (مقابلات مباشرة مع المعلمين، ملاحظات صفية وحضور حصص والخطط الدراسية المعدة والمنفذة من قبل المعلمين)، وتم إعداد (Rubric) لتقييم الخطة الصفية، وتم تسجيل جميع ورشات العمل والمقابلات والحصص حتى يتسنى لفريق البحث تحليل البيانات بشكل دقيق وقد أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

1- فعالية برنامج التطوير المهني في إيصال وتوضيح العديد من المفاهيم المهمة حول نظام ستيم والتعليم المرتكز على المشاريع (STEM PBL).

2- أن فهم المعلمين (STEM PBL) لا يضمن جودة تنفيذ التعليم المرتكز على المشاريع الخاص بمواد ستيم، حيث أظهر المعلمون الخمسة فهمًا كبيرًا للمعرفة الأساسية حول التعليم المرتكز على المشاريع الخاص بمواد ستيم، ولكن لم ينعكس هذا الفهم على الأداء داخل الصف بشكل واضح.

وأجرى كيم وآخرون (Kim et al., 2015) دراسة هدفت إلى مساعدة المعلمين في كليات التربية على تعلم كيفية تصميم وتنفيذ دروس في العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) باستعمال الروبوتات (Robotic)، تم اختيار (16) معلمًا تطوعوا من قسمين لتخصص التربية الابتدائية في جامعة حكومية عامة جنوب شرق الولايات المتحدة الأمريكية، تم تعريضهم لمساق تحضيري مدته (3) أسابيع كان التركيز فيه على أنشطة (Robot)، وتم استخدام المنهجين الكمي والنوعي من خلال المراقبة والملاحظة الصفية، والمقابلات، والاستبانات والاختبارات القبلية والبعدية والخطط الصفية، وتم تسجيل جميع الأنشطة أثناء المساق التدريبي بالفيديو، وقد أظهرت النتائج ما يلي:

أن المعلمين شاركوا بفاعلية وباهتمام وانتباه في أنشطة (Robtic)، كما أن اهتماماتهم زادت وتحسنت دافعيتهم نحو تعلم وتعليم مواد (STEM) خصوصًا مادة الهندسة التي زاد اهتمام المشاركين بالأنشطة بها بشكل كبير وملحوظ عكس الدراسات التي لم تتناول (Robtics)، كما زاد اهتمامهم بالعلوم والتكنولوجيا بشكل أقل من الهندسة، ولم يلاحظ تحسن كبير في تعلمهم لمادة الرياضيات. كما أظهرت نتائج الدراسة تطور قدرة المعلمين في تعليم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مواد (STEM)، ووجود تحسن ملحوظ في قدرة المعلمين على تصميم الدروس لمواد (STEM).

وسعت دراسة كراهان وبيليكي وأونال (Karahan, Bilici & Unal, 2015) للبحث في آراء واتجاهات معلمي العلوم والرياضيات للمرحلة الثانوية تجاه منحى (STEM) في مدارس تركيا الحكومية، واتجاهات وتحصيل الطلاب أيضًا بعد تعرضهم لمنحى (STEM)، وتم استخدام المنهج الكمي، والمنهج النوعي في هذه الدراسة، حيث شارك (21) طالبًا في المرحلة الثانوية في هذه الدراسة التي استمرت لمدة (14) أسبوعًا، وقد أظهرت النتائج أن هناك دورًا إيجابيًا واضحًا لمنحى (STEM) في تحسين درجات الطلاب في مادتي العلوم، والرياضيات، وكذلك التكنولوجيا، كما أظهرت النتائج مساهمة المنحى أيضًا في جعل اتجاهات الطلبة أكثر إيجابية تجاه مواد العلوم، والتكنولوجيا، والرياضيات، كما أظهرت النتائج أيضًا أن هناك رضىً تامًا من المعلمين تجاه دور المنحى في عملية تعليم تلك المواد، ودور المنحى الإيجابي في تحسين أداء الطلبة وتطوره في تلك المواد.

كما هدفت دراسة مراد، (2014) إلى تقديم تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، ولتحقيق ذلك استخدمت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي، وأيضًا من خلال تطبيق استبانة على عينة من معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية بلغت قوامها (30) معلمة بمدينة حائل، لتحديد الاحتياجات التدريبية لمعلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية، ولتنمية مهارات التدريس في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM). وقدمت الباحثة مجموعة من التوصيات والمقترحات في إطار التنمية المهنية لمعلمات الفيزياء ومنها الاستفادة من مواد وأدوات البحث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الحالي سواء قائمة المبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم، والتقنية، والهندسة، والرياضيات (STEM) الواجب توافرها في الأداء التدريسي أو البرنامج التدريبي المقترح، بما يفيد في تطوير أداء معلمي الفيزياء، ورفع مستوى أدائهم التدريسي.

وهدفت دراسة منج، ادريس وايوا (Meng, Idris & Eu; 2014) إلى تعرف سبب ضعف انخراط الطلبة الماليزيون في الصفوف الثانوية في مواد(STEM)، ومناقشة قلة الاهتمام لدى هؤلاء الطلبة بتلك المواد، وتشجيع الطلاب وتحفيزهم للتسجيل والانخراط في المواد العلمية والمرتبطة بـــ (STEM)، إضافة إلى البحث في إدراك وتقييم مدى معرفة الطلاب بـــ (STEM) وهل لهذا التقييم علاقة بجنس الطالب، وطبيعة المدرسة أم لا وتم اختيار (1215) طالبًا كعينة للدراسة أكمل منهم جميع مراحل الدراسة (1005) طالبًا موزعين كما يلي (172) طالبًا من مدارس داخلية للمبدعين، و(149) طالبًا من مدارس للمبدعين، و(689) طالبًا من مدارس حكومية عادية وحيث أظهرت نتائج الدراسة أن هناك إدراكًا جيدًا لجميع الأمور المتعلقة بستيم ما عدا المرتبطة بالهندسة (فهم واستيعاب الأمور الهندسية)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في إدراك الطلبة للمواد المتعلقة بستيم يعزى للجنس مع أهمية التركيز على الربط بين مواد (STEM) بعضها البعض وفهم الأمور المتعلقة بمنحنى (STEM)، كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في إدراك وفهم الطلاب المشاركين في التقييم يعزى إلى نوعية المدرسة حيث أظهرت النتائج تدني فهم وإدراك الطلبة في المدارس الحكومية للمواد المتعلقة بالمنحى مقارنة بالمدارس الأخرى.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المحور الثاني: الدراسات التي تناولت المعرفة البيداغوجية

سعت دراسة أكايا (Akkaya, 2016) إلى تقصي التغير الحاصل على المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات ما قبل الخدمة في جامعة حكومية في تركيا، وأدائهم في الصف، وقدرتهم على استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، وعلى التكامل بين الرياضيات والتكنولوجيا بعد تعرضهم لبرنامج تدريبي، وتكونت العينة من(34) معلمًا رياضيات ما قبل الخدمة، واستخدم فيها هذا البحث المنهجيتين الكمية والنوعية (اختبار قبلي واختبار بعدي، ومقابلات مباشرة) لجميع العينات. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام التكنولوجيا وتكاملها مع الرياضيات، يؤثر إيجابيًا في معرفة المعلمين البيداغوجية، وتحديدًا في معرفة المعلمين بالمحتوى، كما أظهرت أن هناك أثرًا إيجابيًا للدورة التدريبية في تطوير قدرة المعلمين على استخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، كما أظهرت النتائج أيضًا أن لاستخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات أثرًا إيجابيًا في عملية التدريس.

وهدفت دراسة عبد الملاك (2016) إلى استقصاء فعالية تخطيط الدرس في تنمية المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى الطلبة / المعلمين. تكونت العينة من 30 طالباً ومعلماً، حيث تم استخدام المنهج شبه التجريبي وتم جمع البيانات من خلال مقياس المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي واختبار المعرفة الرياضية لتدريس الجبر وتحليل تخطيط دروس الرياضيات، وقد أظهرت نتائج الدراسة فعالية تخطيط الدرس في تنمية المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى الطلبة / المعلمين، وأوصت الدراسة بتضمين مقرر طرق تدريس الرياضيات بموضوعات تنمي فهم الطلبة المعلمين للمفاهيم الخاطئة لدى المتعلمين وكيفية معالجتها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كما سعت دراسة غنيم ورسمي وعبد غنيم، عبد وعياش، (2016) إلى تقصي أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى وكيفية تأثرها بالمعتقدات التربوية لمعلمي العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي، وتمت ملاحظة عدد من الحصص الصفية لعينة من المعلمين المشاركين تألفت العينة من (4) معلمين (2 ذكور، 2 إناث) ممن يدرسون العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية الأردن بقصد الوقوف على أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى لديهم، وكشفت نتائج الدراسة وجود مستويات مختلفة من المعرفة البيداغوجية للمحتوى في كل من الرياضيات والعلوم، كما بينت أن تعديل المعلمين للمحتوى واستخدامهم للتمثيلات قد تأثر بعمق معرفتهم للمحتوى وعمق فهمهم لبنية المادة الدراسية، وقد أوصت الدراسة بضرورة تطوير برامج إعداد المعلمين وتدريبهم للتركيز على المعرفة البيداغوجية للمحتوى.

وهدفت دراسة الطراونة، (2016) إلى تقصي معتقدات معلمي الرياضيات وعلاقتها بمعرفتهم البيداغوجية وممارستهم التدريسية في موضوعات الجبر، تكونت عيبة الدراسة من (18) معلم ومعلمة وأظهرت نتائج الدراسة أن أفراد الدراسة لديهم معرفة محدودة في المحتوى الجبري وفي بيداغوجيا المحتوى نفسه، وعدم كفايتها لتدريس الرياضيات وقد أوصت الدراسة بزيادة الاهتمام بالتطور المهني لمعلمي الرياضيات فيما يخص معرفتهم وممارستهم البيداغوجية، وإجراء المزيد من الدراسات في مجال الدراسة بحيث تخص محتويات رياضية مختلفة كالهندسة وغيرها.

وهدفت دراسة توتاك وآدامس (Tutak & Adams, 2015) إلى البحث في معرفة معلمي المرحلة الابتدائية ما قبل الخدمة في الهندسة وخصوصًا في الأشكال الرباعية وتكونت عينة الدراسة من (102) معلمًا في مساق أساليب التدريس بحيث تم إجراء امتحان قبلي وآخر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بعدي لفحص معرفتهم المحتوى الرياضي الخاص بالهندسة وكذلك طرائق تدريسها، تكونت المجموعة التجريبية من (54) معلمًا تعرضوا لبرنامج من الأنشطة حول الهندسة وكيفية تعلم الطلبة لها وتنظيم تعلمهم، مع التركيز على الأشكال الرباعية، بينما تكونت المجموعة الضابطة من (48) معلمًا تعرضوا لبرنامج تدريبي عادي، أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي تعرضت لبرنامج تدريبي حول الهندسة على المجموعة التي تعرضت لبرنامج تدريبي عادي، كما أظهرت نتائج الدراسة إلى الحاجة الملحة إلى تحسين معرفة المعلمين البيداغوجية، ومعرفتهم بمحتوى الهندسة، وأهمية وحاجة معلمي ما قبل الخدمة إلى مساقات تدريس تدمج السياقات المختلفة للهندسة مع المحتوى، وأهمية احتواء المساقات على الأخطاء الشائعة لدى الطلاب أثناء تعلمهم للهندسة.

كما تناولت دراسة أكاس وتورنكلو المعرفة البيداغوجية (Akkas & Turnklu , 2015) لدى (30) معلمًا من معلمي المرحلة المتوسطة لمادة الرياضيات في مدينة أزمير في تركيا، من خلال تدريسهم لوحدة الأشكال الرباعية الموجودة في الصفوف (5–7) في المنهاج التركي، وكان هدف الدراسة الأساسي فحص قدرات المعلمين البيداغوجية من خلال معرفتهم بما يعرفه الطلاب، وقدرتهم على التعلم السابق باللاحق بصورة صحيحة، وتحديد الصعوبات التي تواجه الطلبة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن (67%) من المعلمين يقومون بما ذكر أعلاه بصورة صحيحة، وأن أغلب المعلمين يأخذون بعين الاعتبار المعلومات السابقة لدى الطلاب عن طريق ربطها بالمعلومات الجديدة ولكن عن طريق الحفظ والاستظهار.

كما سعت دراسة لـــ مغدام وأراني وكونو (Moghddam, Arani & Kuno, 2015) للبحث في قدرة المعلمين على تخطيط وتحضير الخطة اليومية لدرس الرياضيات، ومدى جودة هذا التخطيط وقدرتهم على تطبيق ما ورد فيها في الصف، وكذلك المحتوى الرياضي الوارد في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الخطة، وتكونت هذه الدراسة من (5) معلمات للرياضيات والمديرة و(18) طالبة من الصف الثاني من مدرسة ابتدائية خاصة في إيران، حيث إن كل معلمة لديها أسئلة في التدريس وقد تم جمع المعلومات من خلال الملاحظة الصفية، والمقابلات، ومراجعة الخطط، والتسجيل بالفيديو، وقد أظهرت النتائج أهمية أن تكون أهداف المعلمين وتوقعاتهم عالية من خلال تعاملهم مع الطلبة، وكذلك أهمية وضرورة التركيز أكثر على المسائل الحياتية في تعليم الرياضيات في التخطيط والتنفيذ، ودور التحضير الجيد للدرس في تحسين تعلم وتعليم الطلبة، والكشف عن المشاكل المتوقعة، وأثر تعاون معلمي الرياضيات مع بعضهم البعض.

وهدفت دراسة لنج، منج وعبد الرحيم (Leong, Meng & Abdul Rahim, 2015) إلى معرفة وتحديد مستوى معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة الماليزيين للمرحلة الابتدائية والثانوية في المعرفة الرياضية للمحتوى (MCK) والمعرفة البيداغوجية للمحتوى (PCK) بعد تعريضهم لامتحانات خاصة ومقارنة نتائجهم مع الدول الأخرى من خلال تقارير (The Teacher Education Development Study in Mathematics)، تم اختيار (567) معلمًا ومعلمة رياضيات ما قبل الخدمة للمرحلة الابتدائية و(389) معلمًا ومعلمة رياضيات ما قبل الخدمة للمرحلة الثانوية وقد دلت النتائج أن مستوى المعرفة لدى المعلمين الماليزيين ما قبل الخدمة بشكل عام أقل من المعدل العام وأوصت نتائج الدراسة بضرورة إعادة النظر في المنهاج والمساقات الموجودة في كليات التربية وفي الجامعات، وضرورة عمل امتحان (MPCK و MCK) للمعلمين قبل تخرجهم من الجامعات للتأكد من أنهم يمتلكون المعرفة المطلوبة.

كما سعت دراسة زويا (Zuya, 2014) إلى تقصي مدى قدرة معلمي الرياضيات على فهم تفكير طلبتهم في المفاهيم الجبرية، تكونت عينة الدراسة من (156) معلمًا ومعلمة في نيجيريا، تم جمع البيانات من خلال اختبار للمعرفة البيداغوجية وقد أظهرت النتائج تدني قدرة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المعلمين على تقييم تفكير طلبتهم، وأن المعلمين يواجهون صعوبات في فهم المسائل الرياضية وافتقادهم للقدرة على طرح أسئلة مناسبة ومترابطة.

وهدفت دراسة مقدادي والعمري (2014) إلى فحص تصورات معلمي الرياضيات والعلوم للمعرفة البيداغوجية للمحتوى؛ وما إذا كانت هذه التصورات تختلف بإختلاف جنسهم وخبرتهم التدريسية ومؤهلاتهم العلمية وحضورهم ورش تدريبية، لتحقيق أهداف الدراسة، استخدمت الباحثان استبانة من (45) فقرة، تكونت عينة الدراسة من (273) معلماً ومعلمة من معلمي الرياضيات ومعلمي العلوم التابعين لمديرية التربية والتعليم في إربد. أظهرت نتائج الدراسة أن تصورات معلمي الرياضيات والعلوم للمحتوى المعرفي اليداغوجي ضعيفة. كما أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية في تصورات المعلمين يعزى لمتغيري (المؤهل العلمي، وحضور ورشة تدريسية) من ناحية أخرى وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة تعزى لمتغيري (الجنس والخبرة التدريسية).

كما أجرى صيام (2014) دراسة هدفت إلى التعرف إلى واقع المعرفة البيداغوجية عند معلمي الرياضيات للصف الثامن الأساسي في فلسطين، والمتعلقة بوحدة الهندسة، ولتحقيق هدف الدراسة، استخدم الباحث المنهجين الوصفي والكمي، ولجأ الباحث إلى استخدام أربع أدوات، وهي استبانة للكشف عن طبيعة معتقدات معلمي الرياضيات، والمقابلات الفردية والاختبار المعرفي، والملاحظات الصفية، إذ قام الباحث باختيار عينة مكونة من معلم ومعلمة من ذوي المعتقدات المعرفية البنائية الاجتماعية، ممن حصلوا على (75%) فأكثر، في إجابات المعلمين الذين استجابوا لاستبانة المعتقدات، من خلال (32) سؤالًا على شكل اختيار من متعدد، ولقد بينت نتائج الدراسة أن هناك توافقًا كبيرًا بين معتقدات المعلم، وأقواله، وممارساته الصفية المتعلقة بأبعاد النظرية البنائية الاجتماعية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

للتعلم، وقــد صنف كل من المعلمين معلما بنائيًــا اجتماعيًا بدرجة ما، استنادًا إلى حصوله على ثلاثة أرباع العلامة في خمــسة أبعاد منها.

كما هدفت دراسة الزعابي (2012) إلى استقصاء المعرفة البيداغوجية لدى معلمي ومعلمات الرياضيات في سلطنة عمان، كما تقصت مدى اختلاف مستوى المعرفة البيداغوجية، والعلاقة بين مستوى المعرفة البيداغوجية لديهم من خلال إجاباتهم المكتوبة من جهة، وممارستهم التدريسية في الغرفة الصفية من جهة أخرى. تكونت عينة الدراسة من (10) معلمين و(10) معلمات، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن معلمي الرياضيات – عينة الدراسة – لديهم معرفة بيداغوجية ولكن ليست بالمستوى المطلوب.

المحور الثالث: الدراسات التي تناولت التفكير ما وراء المعرفي

تناولت دراسة باس وساقيريلي وبيكديمر (Bas, Sagirli & Bekdemir;2016) الوعي ما وراء المعرفي، ومعتقدات واتجاهات معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة للمرحلة الإعدادية تجاه حل المسألة الرياضية، والعلاقة بينهما، وقد تكونت العينة من(265) معلمًا ما قبل الخدمة في إحدى كليات التربية– أساليب تدريس الرياضيات– في إحدى الجامعات التركية، موزعين كما يلي: (82 معلمًا سنة أولى، 73 سنة ثانية، 54 سنة ثالثة، 56 طالبًا سنة رابعة). وقد أظهرت النتائج أن مستوى الوعي ما وراء المعرفي، والمعتقدات والاتجاهات، كانت عالية تجاه حل المسائل الرياضية، وأن هناك علاقة إيجابية بين الوعي ما وراء المعرفي، والمعتقدات والاتجاهات تجاه حل المسألة الرياضية، كما أظهرت النتائج عدم وجود علاقة بين الوعي ما وراء المعرفي، والاتجاهات تجاه حل المسألة الرياضية، يعود لمتغير السنة الدراسية.

كما هدفت دراسة الراوي والدهر (2015 إلى تحديد فاعلية استراتيجية تدريس ما وراء معرفية في تغيير المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مادة الكيمياء، تكونت

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

العينة من أربع شعب من مدارس وكالة الغوث في عمان، اثنتان منها للذكور (تجريبية وضابطة)، واثنتان منها للإناث (تجريبية وضابطة)، وقد أظهرت نتائج الدراسة إلى فاعلية استراتيجية التدريس ما وراء المعرفية في تغيير المفاهيم البديلة للطلبة مقارنة بالطريقة التقليدية، وقد أوصى الباحثان بتنظيم محتوى المواد الدراسية بشكل يتناسب واستراتيجيات ما وراء المعرفية، وتدريب المعلمين على توظيف استراتيجيات ما وراء المعرفية في تدريس مواد العلوم.

وهدفت دراسة أبو لطيفة (2015) إلى التعرف إلى مستوى التفكير ما وراء المعرفي لدى طلبة كلية التربية في جامعة الباحة بالمملكة العربية السعودية، ومدى اختلاف هذا المستوى باختلاف متغيري السنة الدراسية والتحصيل الدراسي. وقد بلغ عدد أفراد عينة الدراسة (100 طالب) من كلية التربية في جامعة الباحة، ولتحقيق هدف الدراسة صَمَّمَ الباحث مقياس التفكير ما وراء المعرفي لقياس مستوى التفكير ما وراء المعرفي لدى الطلبة، وقد تكوَّن المقياس من (30) فقرة وقد أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى التفكير ما وراء المعرفي لدى طلبة كلية التربية في جامعة الباحة متوسط، وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى التفكير ما وراء المعرفي وفق متغير السنة الدراسية، كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية وفق متغير التحصيل الدراسي.

وفي سياق متصل هدفت دراسة دامار وأوزدمير وأونال (Damar, Ozdemir & Unal , 2015) إلى البحث في مستوى معرفة ما وراء المعرفة للمعلمين حول ممارساتهم التعليمية، حيث تضمنت الدراسة (6) من معلمي الفيزياء ما قبل الخدمة في تركيا، وقد سعت الدراسة للإجابة عن الأسئلة التالية: ما هو مستوى معرفة ما وراء المعرفة لمعلمي الفيزياء ما قبل الخدمة حول معرفتهم للمحتوى وممارساتهم التعليمية، وحول طرق التدريس،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وكذلك كيف يحدد المعلمون المهمات التعليمية أثناء الممارسات التعليمية، وقد أظهرت النتائج أن معرفة المعلمين بما وراء المعرفة للمحتوى التعليمي كان ممتازًا، ولكن كانت هناك حاجة لتطوير معرفة المعلمين بما وراء المعرفة، بما يتعلق بطرق التدريس، وممارساتهم التعليمية، وكذلك المهمات الخاصة بالتدريس.

كما سعت دراسة كايا (Kaya, Izgiol & Kesan, 2014) إلى البحث في قدرات ومهارات معلمي الرياضيات ما قبل الخدمة في مهارة حل المسألة الرياضية ووسائل التفكير ما وراء المعرفي بالنسبة لمتغيرات مختلفة، تكونت عينة الدراسة من (306) معلمًا لصفوف دراسية مختلفة في قسم أساليب تدريس جامعة (Dokuz Eylul) التركية في السنة الدراسية (2012– 2013)، وقد أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في قدرة المعلمين على حل المسألة الرياضية واستخدام وسائل مختلفة في التفكير ما وراء المعرفي يعود إلى الجنس، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في القدرة على حل المسألة الرياضية يعزى إلى معدلهم في الجامعة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مهارة حل المسألة والتفكير ما وراء المعرفي يعزى إلى العائلة أو منطقة السكن.

كما تناولت دراسة اوزكان (Ozcan, 2014) التفكير ما وراء المعرفي للطلاب، والآلية التي يتم فيها تقييم ما وراء المعرفة والطريقة الأنسب لذلك والعلاقة بين مستويات التفكير ما وراء المعرفي لدى الطلاب مع التحصيل الدراسي لديهم وقد أظهرت النتائج أن طريقة تقييم المعلم هي مؤشر رئيس لدرجات وعلامات الطلاب في الرياضيات بدلاً من طريقة الطالب في التقييم وقد أوصت نتائج هذه الدراسة بأهمية إعطاء التفكير ما وراء المعرفي للطلاب أهمية كبرى منذ الصفوف الابتدائية، وكذلك ضرورة تهيئة المعلمين وتدريبهم بصورة ملائمة لأن لهم دور رئيسي في عملية تقييم ما وراء المعرفة لدى الطلاب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وكذلك هدفت دراسة عكاشة (2012) إلى تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي، والبحث في فاعلية برنامج تدريبي لتنمية مهارات ما وراء المعرفة في سياق تعاوني، إضافة إلى البحث في أثر هذا البرنامج في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في سياق تعاوني على سلوك حل المشكلة والبحث في وجود علاقة بين مهارات الفرد ما وراء المعرفية وسلوكه في حل المشكلة. تم اختيار (21) طالبًا من طالبات المرحلة الثانوية، وتم جمع البيانات من خلال البرنامج التدريبي على مهارات ما وراء المعرفة في سياق تعاوني، واختبار سلوك حل المشكلة، ومقياس مهارات ما وراء المعرفة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطات درجات طالبات عينة الدراسة في مهارات ما وراء المعرفي ولصالح القياس البعدي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات عينة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي على اختبار سلوك حل المشكلة عند مستوى (0.01) وذلك لصالح التطبيق البعدي، كما أظهرت نتائج الدراسة فروق نوعية في مهارات ما وراء المعرفة المستخدمة في كل مشكلة من مشكلات اختبار سلوك حل المشكلة وفي المشكلات العامة والفيزيائية كل على حدة.

كما هدفت دراسة الجراح وعبيدات (2011) إلى تعرف مستوى التفكير ما وراء المعرفي لدى طلبة جامعة اليرموك، في ضوء متغيرات الجنس، وسنة الدراسة والتخصص، ومستوى التحصيل الدراسي. وتكونت عينة الدراسة من (1102) طالبٍ وطالبة موزعين على السنوات الدراسية الأربع لبرنامج درجة البكالوريوس، ويمثلون فروع كليات الدراسة العلمية والإنسانية. ولتحقيق هدف الدراسة، تم استخدام الصورة المعربة من مقياس التفكير ما وراء المعرفي (لشراو ودينسن Schraw & Dennison, 1994) وأظهرت نتائج الدراسة حصول أفراد العينة على مستوى مرتفع من التفكير ما وراء المعرفي على المقياس ككل، وعلى جميع أبعاده:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

معالجة المعرفة، وتنظيم المعرفة، ثم معرفة المعرفة. أما فيما يتعلق بمتغيرات الدراسة، فقد كشفت النتائج وجود أثر ذي دلالة إحصائية في مستوى التفكير ما وراء المعرفي، وبعدي معالجة المعلومات، وتنظيم المعرفة يُعزى للجنس، ولصالح الإناث.

المحور الرابع: الدراسات التي تناولت تقدير الذات

هدفت دراسة سينتونا (Sentuna, 2015) إلى استقصاء مدى ارتياح مدرسي التربية الرياضية في مدرستهم بوظيفتهم، ومستوى التزامهم الوظيفي والتنظيمي، وكذلك مستوى تقدير الذات لديهم، وعن علاقة كل ما ذكر أعلاه بجنس المعلم. تكونت عينة الدراسة من (213) مدرسًا للتربية الرياضية من مدارس أنقرة الحكومية، تطوعوا للمشاركة في هذه الدراسة، وتم استخدام مقاييس الرضا الوظيفي، ورونبرغ لتقدير الذات، والالتزام التنظيمي، وقد دلت النتائج على وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقدير الذات، تعزى لمتغير الجنس ولصالح الذكور، مع وجود تقدير عال بشكل عام للجميع، وكذلك وجود علاقة طردية بين تقدير الذات والالتزام الوظيفي والتنظيمي، والرضا الوظيفي، وأن لجنس المعلم أثرًا في مستوى تقديره لذاته أو التزامه الوظيفي أو رضاه الوظيفي، وأن المعلم الذي لديه تقدير عالٍ لذاته يمتلك ثقة كبيرة بنفسه.

كما هدفت دراسة كاياناك وآخرون (Kaynak et al., 2015) إلى البحث في درجة تقدير الذات لدى معلمي ومعلمات رياض الأطفال المتقدمين لوظيفة التدريس والعلاقة بين هذه الدرجة وميولهم للأطفال، وتكونت عينة الدراسة من (339) معلم رياض أطفال من المتقدمين لوظيفة التدريس والذين يدرسون في قسم الطفولة المبكرة في جامعات (مولانا، نجم الدين أربكان وجامعة سلجوق) وذلك في مدينة كونيا التركية، وتم اختيار هذه العينة بطريقة عشوائية لتحقيق أهداف هذه الدراسة الوصفية الارتباطية وقد أظهرت نتائج الدراسة أن لمتغيرات الصف والجنس تأثير إيجابي على تقدير الذات للمعلمين ودرجة ميولهم نحو الأطفال، وقد أظهرت نتائج الدراسة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أيضًا علاقة إيجابية بين تقدير الذات ودرجة الميول نحو الأطفال، كما أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود علاقة بين نوع المدرسة (الجامعة) التي تخرج منها المتقدمين والعمر من جهة وتقدير الذات لدى المعلمين ودرجة ميولهم نحو الأطفال من جهة أخرى.

وهدفت دراسة سيكر (Seker, 2015) إلى استقصاء وتحديد العلاقة ما بين مستوى تقدير الذات لدى معلمي الموسيقا ما قبل الخدمة واتجاهاتهم نحو التدريس (الممارسة الفعلية)، وبين خصائصهم وصفاتهم الشخصية وتكونت العينة من (424) معلمًا موسيقى في فترة ما قبل الخدمة من الجامعات التركية، وقد أظهرت النتائج وجود مستويات عالية لتقدير الذات لدى معلمي الموسيقا ما قبل الخدمة، وكذلك مستوى مقبولًا (اتجاهات إيجابية نوعًا ما) نحو الممارسة في المدارس، وكذلك مستوى إيجابيًا، وعلاقة إيجابية بين تقدير الذات واتجاهاتهم نحو الممارسة والخدمة رغم انخفاضه، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ما بين تقدير الذات والاتجاهات نحو ممارسة المهنة يعزى إلى العمر، والجنس، ونوع المدرسة الثانوية التي تخرجوا فيها، وكذلك أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تقدير المعلمين لذاتهم، واتجاهاتهم نحو الممارسة الفعلية يعزى إلى الصف، كذلك أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مستوى تقدير المعلمين لذاتهم وبين الأداة الموسيقية التي اختاروها طوعًا، ووجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات المعلمين نحو الممارسة الفعلية والأداة الموسيقية التي لم يختاروها طوعًا.

وأجرى يلديز ودلماك ودينيز دراسة (Yildlz , Dilmac & Deniz, 2013) هدفت إلى البحث ما بين العلاقة وما بين تقدير الذات والقيم المحمولة من قبلهم للمعلمين المرشحين لوظيفة التدريس. وتكونت عينة الدراسة من (1245) معلمًا مرشحًا لوظيفة التدريس من طلبة كلية التربية في جامعة (S. U. Ahmet Kelesoglu)، وتم جمع البيانات من خلال قائمة بنود

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(Schwartz) الخاصة بالقيم، حيث تتكون من (57) فقرة لها علاقة بالقيم، وكذلك تم استعمال أداة أخرى، وهي مقياس تقدير الذات الذي تم تطويره من قبل (Aricak)، وتتكون من (32) بندًا، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى تقدير الذات للمعلمين المرشحين لوظيفة التدريس، مرتبط بشكل إيجابي بقيمهم وخاصة القوة والرغبة في النجاح، وحب الحياة، واستقلالية الشخصية، والرغبة والنزعة إلى عمل الخير، والانسجام والتعاون مع الآخرين.

وهدفت دراسة سمارة وسمارة والسلامات (2012) إلى استقصاء درجة تقدير معلمي المرحلة الأساسية الدنيا لذاتهم وعلاقتها بدافعية الإنجاز لديهم. تكونت عينة الدراسة من (108) معلمًا ومعلمة من معلمي المرحلة الأساسية الدنيا تم اختيارهم الطريقة العشوائية البسيطة، ولتحقيق أغراض هذه الدراسة استخدم مقياس تقدير الذات الذي قام الباحثون ببنائه، وتطويره، وأظهرت نتائج الدراسة أن درجة تقدير معلمي المرحلة الأساسية لذاتهم كان مرتفعًا، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في درجة تقدير معلمي المرحلة الأساسية الدنيا لذاتهم تعزى لمتغير الجنس والمؤهل العلمي، والخبرة التدريسية. كما أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين درجة تقدير معلمي المرحلة الأساسية الدنيا لذاتهم ومستوى دافعية الإنجاز لديهم.

وهدفت دراسة تشينوه وفراسر (Chionh & Fraser, 2009)، وهي دراسة مقارنة إلى تقصي اتجاهات الطلبة ومدى تقديرهم لذاتهم بالنسبة لمادتي الجغرافيا والرياضيات، ودور المعلم، ومدى تقديره لذاته وكذلك طبيعة البيئة الصفية في تقدير الطلبة لذاتهم واتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات والجغرافيا، وتكونت العينة من (2310) طالبٍ سنغافوريٍ من طلبة الصف العاشر في (75) حصة للجغرافيا والرياضيات في (83) مدرسة، وقد أظهرت النتائج أنه لم يكن هناك تأثير لطبيعة المادة في تقدير الطلبة لذواتهم وكذلك في اتجاهاتهم، وأن دور البيئة الصفية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مهم في تقدير الطلبة لذواتهم، وكذلك أهمية دور المعلم في إعطاء مهمات تعليمية غير تقليدية، وإتاحة الفرصة للطالب للتفكير، والتحليل، مما يساعد في زيادة تقدير الطلبة لذواتهم.

بعد اطلاع الباحث على ما سبق من دراسات، وجد أن هناك تحسناً ملحوظًا طرأ على قدرة المعلمين في تحقيق التكاملية بين المواد (العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات) في خططهم الصفية، وذلك بعد تعرضهم لبرامج تدريبية، تناولت منحى (STEM) (Capobianco & Rupp, 2015).

كذلك أكدت الدراسات السابقة على أهمية تعرض المعلمين بشكل مستمر لدورات تساعدهم في تحقيق التكاملية بين المواد داخل الغرفة الصفية (مراد، 2014 ,.Kim et al 2015;) أما بالنسبة للتفكير ما وراء المعرفي، فقد أبرزت النتائج أهمية التهيئة المستمرة للمعلمين، وذلك لدورهم الرئيسي في عملية تقييم ما وراء المعرفة لدى الطلاب الجراح وعبيدات، (2011)، وكذلك فعالية البرامج التدريبية في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الطلاب عكاشة، (2012) والمعلمين الجراح وعبيدات (2011)، ويعد مستوى المعرفة البيداغوجية المنخفض لدى المعلمين من أبرز المشاكل التي تواجه القائمين على العملية التربوية (Akkas& Turnklu , 2015) وأهمية العمل على تطوير تلك المعرفة لديهم وتحسينها.كذلك برزت أهمية وجود درجة تقدير جيدة عند المعلمين لذواتهم لتقديم أداء وظيفي أفضل (Sentuna, 2015)، وتنفرد هذه الدراسة عن غيرها بأنها ستبحث أثر أنشطة قائمة على التكاملية بين (العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية، وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات، والتي ربما تشكل إضافة للعملية التربوية بشكل عام ولمعلم الرياضيات بشكل خاص.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفاً لأفراد الدراسة، وأدواتها، وصدق وثبات تلك الأدوات، وإجراءاتها، وكيفية تحليل البيانات التي أجابت عن أسئلة الدراسة :

مجتمع الدراسة وعينتها

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات في مدينة نابلس، والبالغ عددهم (350) معلمًا ومعلمة للعام الدراسي (2017/2016)، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين من معلمي الرياضيات الذين يتدربون على الرياضيات، وطرق تدريسها، ضمن الدورات التدريبية التي تتم في مديرية التربية والتعليم بنابلس حيث تم اختيار (40) معلماً ومعلمةً من الذين يدرسون الصفوف من الخامس إلى العاشر بطريقة قصدية ممن يتوقع منهم التعاون في المشاركة في هذه الدراسة آخذين بعين الاعتبار أن تكون التقادير الإشرافية لهم متساوية (جيد جداً)، وتم الاختيار بطريقة عشوائية من بين (5) مجموعات تتدرب خلال الفصل الأول (2017/2016)، وتدرب المعلمون في المجموعة الأولى وفق الطريقة التقليدية (المجموعة الضابطة)، وضمت المجموعة الثانية معلمين تدربوا وفق منحى أنشطة قائمة على التكاملية بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، والتفكير ما وراء المعرفي، وتم فحص التكافؤ بين المجموعتين من خلال التقديرات السنوية الإشرافية التي حصل عليها معلمو المجموعتين الضابطة والتجريبية، بالإضافة إلى استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One Way ANCOVA) في التحليل الإحصائي، لضبط الفروق التي قد تنتج عن عدم تكافؤ المجموعتين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

منهجية الدراسة

تُعد هذه الدراسة من الدراسات التي تقوم على توظيف المنهج الكمي والمنهج النوعي في عملية جمع البيانات وتحليلها، وتستخدم هذه الدراسة مناهج البحث الآتية:

أ/ المنهج الكمي منهجية شبه تجريبية في قياس أثر منحى أنشطة قائمة على بين العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات(STEM)، والتفكير ماوراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات من خلال اختبار المعرفة البيداغوجية، ومقياس تقدير الذات (للإجابة عن السؤالين الأول والرابع).

ب/ منهج البحث النوعي

1/ المنهجين الاستقرائي والاستنتاجي وذلك باستقراء إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية، والأسئلة ذات الإجابة المفتوحة، ومن ثم بالاستنتاج تحديد أبرز المعارف البيداغوجية حسب أداة التحليل، ووظف التحليل الكمي لاستجابات المعلمين والمعلمات على اختبار المعرفة البيداغوجية في الرياضيات (وذلك للإجابة عن السؤال الثالث).

2/ المنهج الوصفي التحليلي للبيانات النوعية، إذ تم استخدام المقابلات الشخصية المعمقة مع عينة من المشاركين لوصف آرائهم حول منحى (STEM)، وعلاقة المنحى بتدريس الرياضيات (وذلك للإجابة عن السؤال الثاني).

أدوات الدراسة

الأداة الأولى: مقياس تقدير الذات

قام الباحث بإعداد مقياس لتقدير الذات وفق تدريج خماسي، وذلك بعد الاطلاع على مقاييس تقدير الذات المنشورة في الدراسات السابقة، منها دراسة سمارة، سمارة، السلامات وخير (2012) ودراسة سينتونا (Sentuna , 2015)، وقد تكون هذا المقياس من (52) فقرة في صورته الأولية، وزعت على المجالات التالية (تقدير الذات داخل الصف، والرضا والسعادة، والسلوك والأداء، والخوف، والتوتر) ملحق (1).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أ/ صدق مقياس تقدير الذات

للتحقق من صدق مقياس تقدير الذات تم عرضه على ثمانية من المحكمين المتخصصين في مجال أساليب تدريس الرياضيات، والعلوم، والتكنولوجيا، وقد طلب منهم إبداء الرأي في فقرات المقياس من حيث الصياغة، ومدى ملاءمتها للمجال الذي أدرجت تحته. وبناء على ذلك أجرى الباحث بعض التعديلات بناء على رأي المحكمين، وقد حذف الباحث فقرتين من فقرات المجال الأول و(3) فقرات من فقرات المجال الثالث وفقرة واحدة من فقرات المجال الرابع، وأصبح المقياس مكوناً من (46) فقرة موزعة على (4) مجالات كالآتي: (16) فقرة مدرجة تحت مجال تقدير الذات داخل الصف، و(12) فقرة مدرجة تحت مجال السعادة، و(10) فقرات مدرجة تحت مجال السلوك والأداء، و(8) فقرات مدرجة تحت مجال الخوف والتوتر، وبعد ذلك قُدِّم الاختبار لـــ (30) معلمًا ومعلمة من أفراد مجتمع الدراسة لا ينتمون لعينتها. وللتـــأكد أيضاً من صدق مقياس تقدير الذات فقد تم حساب معاملات الارتباط بين فقرات المقياس والمجال والدرجة الكلية للمقياس، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (1) معاملات ارتباط فقرات مقياس تقدير الذات بمجالاتها وبالدرجة الكلية للمقياس

رقم الفقرة	الارتباط بالمجال	الارتباط بالدرجة الكلية	رقم الفقرة	الارتباط بالمجال	الارتباط بالدرجة الكلية
1	**0.535	**0.608	24	**0.853	**0.831
2	**0.761	**0.741	25	**0.587	**0.581
3	**0.749	**0.742	26	*0.178	*0.222
4	**0.824	**0.825	27	**0.690	**0.626
5	**0.813	**0.763	28	*0.144	*0.230
6	**0.683	**0.704	29	**0.752	**0.732
7	*0.122	*0.082	30	**0.698	**0.616
8	**0.765	**0.804	31	**0.887	**0.849
9	**0.816	**0.846	32	**0.862	**0.857
10	**0.734	**0.800	33	**0.773	**0.698
11	*0.129	**0.264	34	**0.641	**0.592
12	**0.350	**0.480	35	*0.140	*0.190
13	**0.777	**0.861	36	**0.544	**0.481
14	**0.793	**0.833	37	**0.752	**0.694
15	*0.143	**0.203	38	**0.872	**0.792
16	*0.146	*0.101	39	**0.457	*0.223
17	**0.496	**0.431	40	**0.398	**0.285
18	**0.801	**0.766	41	**0.440	**0.309
19	**0.782	**0.775	42	**0.506	*0.196
20	**0.749	**0.666	43	*0.277	**0.701
21	**0.789	**0.751	44	*0.235	**0.403
22	**0.722	**0.704	45	*0.355	**0.868
23	**0.813	*0.722	46	*0.182	**0.712

* دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)

** دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.01$)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب/ ثبات مقياس تقدير الذات

تم التأكد أيضًا من ثبات الأداة من خلال البيانات التي جمعت من العينة الاستطلاعية بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (Test – retest) حيث فصل بين الاختبارين 30 يومًا، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة (كودر ريتشاردسون – KR)، وقد بلغ معامل الثبات (0.82)، وبلغ قيمة معامل الثبات للمجال الأول (تقدير الذات داخل الصف) (0.765)، ومعامل ثبات المجال الثاني (الرضا والسعادة) (0.800)، ومعامل ثبات المجال الثالث (الأداء والسلوك) (0.756)، ومعامل ثبات المجال الرابع (الخوف والتوتر) (0.701).

الأداة الثانية: اختبار المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي

أعد اختبار المعرفة البيداغوجية للمحتوى للكشف عن مستوى المعرفة البيداغوجية في المواضيع الرياضية التالية (الكسور المتكافئة، الجذور التربيعية والتكعيبية للأعداد الصحيحة، جمع الكسور، حجم المكعب، المساحة الجانبية للمكعب، المساحة الكلية للمكعب، تكافؤ المقادير الجبرية، العلاقة بين الأشكال الهندسية، النسب، المعادلات الخطية، جمع المقادير الجبرية، النسبة المئوية، الاقترانات) لدى عينة الدراسة، حيث تم اختيار المواضيع أعلاه بتوصية من قسم الإشراف التربوي لمادة الرياضيات في مدينة نابلس لشعورهم بحاجة معلمي لمزيد من الدعم في تلك المواضيع، وتصنيف المعلمين إلى ثلاثة مستويات (مبدع، تقليدي، بحاجة إلى دعم) من خلال استجاباتهم على اختبار المعرفة البيداغوجية، حيث تم إعداد إطار نوعي لتحليل وتصنيف إجابات المعلمين عليه والجدول التالي يوضح الإطار النوعي الذي تم من خلاله تصنيف المعلمين إلى مستويات:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (2) إطار نوعي لتحليل وتصنيف إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية

إطار المجال / المستوى	التمكن من المحتوى الرياضي وحل المسألة الرياضية	الأخطاء المفاهيمية	استراتيجيات تدريس الرياضيات
(مبدع) وعلامته 60 فما فوق على اختبار المعرفة البيداغوجية	– يعرض المحتوى بأكثر من طريقة لتحقيق الفهم المفاهيمي لدى الطلبة. – يحلل المحتوى أو المسألة إلى مفاهيم وأجزاء بسيطة ويربط بينها. – يوظف ويعرض مهارات وأساليب متنوعة في حل المسألة الرياضية. – يوظف استراتيجيات متنوعة في حل المسألة الرياضية ككل.	– يوضح بدقة طرائق تفكير الطلبة. – يحدد بدقة المستوى الحقيقي لفهم الطالب. – يحدد بدقة مجال سوء الفهم عند الطالب. – يستخدم تمثيلات متنوعة لنفس المفهوم الرياضي. – يستخدم اكثر من مصدر تعليمي لدعم عكلية التعلم. – يستخدم التكنولوجيا في عملية التعليم بصورة مناسبة.	– يحدد بشكل كامل المعرفة السابقة التي يحتاجها الطالب للوصول إلى الفهم الحقيقي. – يظهر معرفة كاملة بالصعوبات التي يواجهها الطالب عند حل المادة. – يقدم استراتيجيات وأساليب تعليمية متنوعة. – يطرح مشاكل وحلول تعتمد على عمل الطالب ويربط التعلم بالواقع. – يصف أهداف التعلم للطلبة وأهمية ربطها بالمواد الأخرى. – يربط بين المفاهيم والمواضيع الرياضية بصورة واضحة للطالب مع تحقيق فهم حقيقي. – يطرح أمثلة أو مشاكل رياضية تبرز أهمية المفهوم الرياضي.
(تقليدي) وعلامته بين 45 وأقل من 60 على اختبار المعرفة البيداغوجية	– يعرض المحتوى بطريقة واحدة لتحقيق الفهم المفاهيمي لدى الطلبة. – يحلل المحتوى أو المسالة إلى جزئين أو مفهومين على الأكثر. – يوظف طريقة واحدة دائماً في حل المسألة الرياضية. – يعالج جزء واحد من المسألة الرياضية.	– يوضح بشكل غير دقيق طرائق تفكير الطلبة. – يحدد بشكل غير واضح فهم الطالب. – يحدد بشكل غير دقيق سوء الفهم لدى الطالب. – يستخدم تمثيلات غير مناسبة لنفس المفهوم الرياضي. – يستخدم مصدر تعليمي واحد لدعم عملية التعلم. – يستخدم التكنولوجيا في التعليم بصورة غير مناسبة.	– يحدد ولكن بشكل غير كامل المعرفة السابقة التي يحتاجها الطالب للوصول إلى الفهم الحقيقي. – يظهر معرفة غير كافية بالصعوبات التي يواجهها الطلبة عند حل المسألة. – يقدم استراتيجية واحدة أو أسلوب تعليمي واحد. – يطرح مشاكل تعتمد على عمل الطالب بدون الربط مع الواقع. – يصف أهداف التعلم للطلبة ولا يربطها بالمواد الأخرى. – يربط بين المفاهيم والمواضيع الرياضية بصورة غير واضحة للطالب وبدون فهم حقيقي. – يطرح أمثلة أو مشاكل رياضية غير كافية لإبراز أهمية المفهوم الرياضي.
(بحاجة إلى الدعم)وعلامته بين 25 وأقل من 45 على اختبار المعرفة البيداغوجية	– لا يوجد طريقة واضحة في عرضه للمحتوى. – لايقدم طريقة واضحة أو محددة في تحليله للمحتوى أو المسألة. – ليس هناك طريقة واضحة أو محددة في حل المسألة الرياضية. – يركز على الإجابة النهائية وليس طريقة الحل	– لا يستطيع توضيح طرائق تفكير الطلبة. – لا يستطيع تحديد فهم الطالب. – لا يستطيع تحديد سوء فهم لدى الطالب حول مفهوم رياضي. – لا يستخدم أكثر من تمثيل للمفهوم الرياضي. – لا يستخدم مصادر تعليمية في عملية التعلم. – لا يستخدم التكنولوجيا في عملية التعلم.	– لا يستطيع تحديد المعرفة السابقة التي يحتاجها الطالب للوصول إلى الفهم الحقيقي. – لا يظهر معرفة بالصعوبات التي تواجه الطلبة عند حل المسألة. – لا يقدم استراتيجية تدريس أو أسلوب تدريس واضح. – لا يربط التعلم بالواقع ولا يتيح الفرصة لممارسة التعلم. – لا يقدم وصف بأهداف التعلم للطلبة لا يربطها بالمواد الأخرى. – لا يربط بين المفاهيم والمواضيع الرياضية. – لا يطرح أمثلة أو مشاكل رياضية لإبراز أهمية المفهوم الرياضي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تضمن الاختبار ثلاث مجالات رئيسية من مجالات المعرفة البيداغوجية للمحتوى يندرج تحت كل مجال رئيسي مجموعة من المجالات الفرعية كما يلي:

- **المجال الأول:** التمكن من المحتوى الرياضي وحل المسألة الرياضية ويندرج تحته المجالات التالية:(الفهم الحقيقي والعميق لأساسيات الموضوع والمفاهيم الرياضية، تحليل المحتوى إلى مواضيع أساسية، المعرفة الإجرائية، طرق حل المسألة الرياضية).
- **المجال الثاني:** الأخطاء المفاهيمية ويندرج تحته المجالات التالية: (تفكير الطلبة، الفهم الخاطئ وتفكير الطلبة، التمثيلات المناسبة والمتنوعة للمفاهيم الرياضية، معرفة المصادر).
- **المجال الثالث:** استراتيجيات تدريس الرياضيات ويندرج تحته المجالات التالية: (المعرفة السابقة لتدريس المفاهيم الرياضية ونقاط ضعف الطلبة عند حل المسائل الرياضية، معرفة المنهاج، الهدف من المحتوى الرياضي، الربط والتواصل بين الوحدات الرياضية، معرفة أهداف التعلم، المحافظة والحصول على تركيز الطلبة)

وذلك ضمن المنهاج الفلسطيني المدرسي للصفوف الخامس والسادس والسابع الأساسية. تضمن هذا الاختبار مجموعة حوارات ومواقف صفية تتطلب إجابات المعلمين على مهمات محددة في مجالات المعرفة البيداغوجية للمحتوى المحددة سابقاً.

وتمت الاستفادة من الدراسات السابقة في تطوير اختبار المعرفة البيداغوجية مثل: (الطراونة، 2016؛ صيام، 2014؛ الزعابي، 2012؛ Kafyulilo, Fisser, Pieters & Voogt, 2015)

صدق الاختبار

تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين من أعضاء هيئة التدريس المختصة والمهتمين في مجال الدراسة ومشرفي الرياضيات، وطلب منهم إبداء الرأي حول مناسبة مهمات الاختبار لقياس المعرفة البيداغوجية، وتحديد المهمات التي يفضل حذفها أو إعادة صياغتها أو استبدالها بأخرى.

وبعد الاطلاع على ملحوظاتهم تم إجراء التعديلات التي اقترحها المحكمون، إذ تكون الاختبار بصورته النهائية من (14) مهمة من نوع الإجابة المفتوحة وبعد عرض الاختبار على

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عينة استطلاعية مكونة من معلمتين اثنتين ومعلم واحد، لم يجب معلم ومعلمة واحدة على الأسئلة (12،13،14) وذلك لضيق الوقت المقرر للاختبار وكان مقرراً بواقع ساعتين، لذا تم حذف المهمات (12،13،14)، وتكون الاختبار بصورته النهائية من (11) مهمة. الملحق (ب)

ثبات التحليل لاختبار المعرفة البيداغوجية

طبق اختبار المعرفة البيداغوجية على عينة استطلاعية مكونة من ثلاثة معلمين (معلمتين ومعلم واحد)، من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها واستغرقت زمن للإجابة على الامتحان ساعتين، وتم تحليل إجابات المعلمين من خلال الإطار الذي طوره الباحث يرافقه مشرف من مشرفي الرياضيات في مدينة نابلس بعد أن تم تهيئته على استخدام معادلة (عودة، 2010)، وقد بلغت نسبة ثبات التقدير 6-86% وقد اعتبرت النسبة مقبولة لأغراض هذه الدراسة.

أما بالنسبة للحالات التي لم يتم الاتفاق عليها، فقد تمت مناقشتها من قبل المشرف والباحث واخذ القرار المناسب لتصنيف أجابة المعلم.

مقاييس تحليل إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية

ولتحديد مستوى المعرفة البيداغوجية لدى كل معلم من عينة الدراسة تم أولاً تصحيح الامتحان وتعريفه حسب إطار التحليل الكمي الخاص بكل سؤال، ومن ثم تم تفريغ العلامات حسب الإطار الكمي الخاص بمجالات المعرفة البيداغوجية والمكمل للمقياس النوعي الذي أعده الباحث (Rubric) حيث تكون من مصفوفة بعدها الأول يعطي الأوصاف لمستوى المعلم (مبدع، تقليدي، بحاجة لدعم) والبعد الثاني حدد طبيعة استجابة المعلم على المهمات الواردة في الاختبار، إذ تضمن مؤشرات أداء للمستويات الثلاثة حسب مجال المعرفة البيداغوجية للمحتوى المتضمنة في مهمات الاختبار. الجدول (3)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (3) إطار نوعي لتصحيح إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية

فئات المعرفة البيداغوجية	مؤشرات الأداء	الدرجة		
		3	2	1
أولاً: المعرفة البيداغوجية للمحتوى				
1/ استراتيجيات التدريس	*يستخدم استراتيجيات تدريس مختلفة وطرق متنوعة في تدريس المفاهيم الرياضية.			
2/ تفكير الطلبة	*يناقش ويوضح بدقة طرائق تفكير الطلبة حول مفهوم معين. * يحدد المستويات الحقيقية لفهم الطالب للمفهوم.			
3/ الفهم الخاطئ وتفكير الطلبة	*يناقش ويحدد سوء الفهم لدى الطلبة حول المفاهيم الرياضية. *يحدد الأخطاء التي يتوقع أن يقع فيها الطالب. *يفسر أسباب وقوع الطلبة في الخطأ. *يقدم حلول للأخطاء.			
4/ المعرفة السابقة لتدريس المفاهيم الرياضية ونقاط ضعف الطلبة عند حل المسائل الرياضية	*يحدد المعرفة السابقة التي يحتاجها الطالب للوصول إلى الفهم الحقيقي والعميق. * يظهر معرفة بالصعوبات التي يمكن أن يواجهها الطلبة عند حل مسألة رياضية معينة.			
5/ التمثيلات المناسبة والمتنوعة للمفاهيم الرياضية	*يستخدم تمثيلات متعددة ومتنوعة لتوضيح المفاهيم الرياضية كالنمذجة والوسائل المتنوعة.			
6/ معرفة المصادر	* يستخدم المصادر التعليمية المتاحة لتعزيز عملية التعلم ودعمها.			
7/ معرفة المنهاج	*يستخدم التكنولوجيا في تعليم الرياضيات. *يظهر معرفة بالمواضيع والوحدات الموجودة في المنهاج والعلاقة بين وحدات ومواضيع الكتاب فيما بينها. *يربط المنهاج بحياة الطالب.			
8/ الهدف من المحتوى الرياضي	*يناقش أسباب وأهمية الموضوع الرياضي أو المواضيع الرياضية. *يحدد الأفكار الرئيسية التي يجب توافرها في المنهاج وكيفية استخدام هذا المحتوى أو الموضوع، والأهداف الواجب تحقيقها.			
ثانياً: المعرفة البيداغوجية بالمحتوى ضمن معرفة المحتوى				
1/ الفهم الحقيقي والعميق لأساسيات الموضوع والمفاهيم الرياضية	*يعرض المحتوى بطريقة شاملة وعميقة لتحقيق الفهم المفاهيمي لدى الطلبة في مواضيع الرياضيات.			
2/ تحليل المحتوى إلى مواضيع أساسية	*يحدد المحتوى إلى مفاهيم ومواضيع رياضية أساسية. *يربط بينها لتحقيق الفهم ويعمل على تطبيق المفاهيم بصورة إبداعية.			
3/ الربط والتواصل بين الوحدات الرياضية	*يربط بين المواضيع الرياضية من خلال الربط بين المفاهيم.			
4/ المعرفة الإجرائية	*يعرض مهارات وأساليب متنوعة في حل المسائل الرياضية.			
5/ طرق حل المسألة الرياضية	*يوضح للطلبة بشكل مفصل الطرق اللازمة لحل المشكلات الرياضية.			
ثالثاً: المعرفة البيداغوجية في التدريس				
1/ أهداف التعلم	*يصف أهداف التعلم للمواضيع الرياضية للطلبة والفائدة المرجوة من خلال ربطها مع المواد المحيطة.			
2/ المحافظة والحصول على تركيز الطلبة	*يقدم استراتيجيات وأساليب تعليمية جذابة ومتنوعة وغير تقليدية. *يطرح مشكلات وحلول تعتمد عمل الطالب اليدوي.			

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تصحيح اختبار المعرفة البيداغوجية

تم تصحيح الامتحان وفق الجدول (3) حيث تكون الجدول من فئات المعرفة البيداغوجية (المعرفة البيداغوجية للمحتوى، المعرفة البيداغوجية بالمحتوى ضمن معرفة المحتوى، المعرفة البيداغوجية في التدريس)، و(25) مؤشراً للأداء، بحيث تكون العلامات الكلية (75)، والعلامة الدنيا (25) وذلك وفق إطار التحليل النوعي للمعرفة البيداغوجية في الرياضيات. الجدول (4)

جدول (4) مؤشرات الأداء وإطار نوعي لتحليل إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية

فئات المعرفة البيداغوجية	مؤشرات الأداء
أولاً: المعرفة البيداغوجية للمحتوى	
1/ استراتيجيات التدريس	*يستخدم استراتيجيات تدريس مختلفة وطرق متنوعة في تدريس المفاهيم الرياضية.
2/ تفكير الطلبة	*يناقش ويوضح بدقة طرائق تفكير الطلبة حول مفهوم معين. * يحدد المستويات الحقيقية لفهم الطالب للمفهوم.
3/ الفهم الخاطئ وتفكير الطلبة	*يناقش ويحدد سوء الفهم لدى الطلبة حول المفاهيم الرياضية. *يحدد الأخطاء التى يتوقع أن يقع فيها الطالب. *يفسر أسباب وقوع الطلبة في الخطأ. *يقدم حلول للأخطاء.
4/ المعرفة السابقة لتدريس المفاهيم الرياضية ونقاط ضعف الطلبة عند حل المسائل الرياضية	*يحدد المعرفة السابقة التي يحتاجها الطالب للوصول إلى الفهم الحقيقي والعميق. * يظهر معرفة بالصعوبات التي يمكن أن يواجهها الطلبة عند حل مسألة رياضية معينة.
5/ التمثيلات المناسبة والمتنوعة للمفاهيم الرياضية	*يستخدم تمثيلات متعددة ومتنوعة لتوضيح المفاهيم الرياضية كالنمذجة والوسائل المتنوعة.
6/ معرفة المصادر	*يستخدم المصادر التعليمية المتاحة لتعزيز عملية التعلم ودعمها. *يستخدم التكنولوجيا في تعليم الرياضيات.
7/ معرفة المنهاج	*يظهر معرفة بالمواضيع والوحدات الموجودة في المنهاج والعلاقة بين وحدات ومواضيع الكتاب فيما بينها. *يربط المنهاج بحياة الطالب.
8/ الهدف من المحتوى الرياضي	*يناقش أسباب وأهمية الموضوع الرياضي أو المواضيع الرياضية. *يحدد الأفكار الرئيسية التي يجب توافرها في المنهاج وكيفية استخدام هذا المحتوى أو الموضوع، والأهداف الواجب تحقيقها.
ثانياً: المعرفة البيداغوجية بالمحتوى ضمن معرفة المحتوى	
1/ الفهم الحقيقي والعميق لأساسيات الموضوع والمفاهيم الرياضية	*يعرض المحتوى بطريقة شاملة وعميقة لتحقيق الفهم المفاهيمي لدى الطلبة في مواضيع الرياضيات.
2/ تحليل المحتوى إلى مواضيع أساسية	*يحدد المحتوى إلى مفاهيم ومواضيع رياضية أساسية. *يربط بينها لتحقيق الفهم ويعمل على تطبيق المفاهيم بصورة إبداعية.
3/ الربط والتواصل بين الوحدات الرياضية	*يربط بين المواضيع الرياضية من خلال الربط بين المفاهيم.
4/ المعرفة الإجرائية	*يعرض مهارات وأساليب متنوعة في حل المسائل الرياضية.
5/ طرق حل المسألة الرياضية	*يوضح للطلبة بشكل مفصل الطرق اللازمة لحل المشكلات الرياضية.
ثالثاً: المعرفة البيداغوجية في التدريس	
1/ أهداف التعلم	*يصف أهداف التعلم للمواضيع الرياضية للطلبة والفائدة المرجوة من خلال ربطها مع المواد المحيطة.
2/ المحافظة والحصول على تركيز الطلبة	*يقدم استراتيجيات وأساليب تعليمية جذابة ومتنوعة وغير تقليدية. *يطرح مشكلات وحلول تعتمد عمل الطالب اليدوي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأداة الثالثة:

مقابلة تقصي اتجاهات معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا حول منحى STEM وعلاقته بتدريس الرياضيات

للإجابة عن السؤال الثاني والمرتبطة بالجانب النوعي من الدراسة، وهي عبارة عن مقابلات شخصية لتقصي وجهات نظر معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا حول منحى STEM وعلاقته بتدريس الرياضيات.

وقد تم توجيه أسئلة المقابلة الرئيسية لتقصي كيف يساعد منحى STEM على تحسين تعلم الطلاب، ودور المنحى في تحسين المعرفة الرياضية لدى المعلمين، وشعور المعلمين الذاتي عند استخدام منحى STEM في تعليم الرياضيات، ومجالات التفكير الرياضي التي يدعمها المنحى، والوحدات الرياضية التي يمكن تطبيق منحى STEM بها، واقتراح أنشطة تعليمية جديدة لمنحى STEM، وتقديم السلبيات التي عالجتها الدورة، والإيجابيات التي تم تعزيزها داخل وخارج الصف للمعلم، وسؤال مفتوح حول أهم الأخطاء المفاهيمية وكيفية علاجها. الملحق (ج)

صدق أداة مقابلة تقصي اتجاهات معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا تجاه منحى STEM وعلاقته بتدريس الرياضيات.

تم التحقق من صدق أداة المقابلة بعرضها بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين المختصين من أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الفلسطينية من أقسام المناهج والتدريس حيث أبدوا ملاحظاتهم حول الصياغة والدقة العلمية واللغوية ومدى ارتباط أسئلة المقابلة بأهداف الدراسة، وجرى بعد ذلك إجراء التعديلات اللازمة وفقاً لآراء لجنة المحكمين، وتبين أن الأسئلة كانت واضحة الهدف ودقيقة وفي ضوء ذلك اعتبرت الأداة صادقة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وبعد الاطلاع على زيتون (2006) تم اتباع مايلي تحقيقاً لمؤشرات الصدق في البحوث النوعية.

استخدم التسجيل الصوتي في المقابلة، والابتعاد عن التأويلات في وصف استجابات معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا على المقابلة، تدوين الملاحظات في أثناء المقابلة، وعرض الاستجابات على المشاركين بعد تدوينها.

تحليل المقابلات:

لتحليل بيانات المقابلات اعتمد على استخدام منحى النظرية المتجذرة، حيث يتم بناء النظرية على مخطط منهجي بصورة استقرائية من جمع البيانات النوعية وتحليلها، وذلك باستخدام الترميز المفتوح الذي يميز المفاهيم والمصطلحات المتكررة والملاحظة، وعن ثم التوصل إلى الفئات الرئيسة والفئات الفرعية، وذلك وفق الإجراءات المنهجية الآتية:

1. تفريغ محتوى المقابلات حرفياً على أوراق بحيث تكون كل مقابلة منفصلة عن المقابلة الأخرى.
2. تشكيل لجنة لتحليل محتوى المقابلات، تألفت من الباحث والباحث المشارك (مشرف الرياضيات) وأحد معلمي الرياضيات.
3. القراءة المتعمقة لكل ما ورد في نصوص المقالات.
4. وضع الأفكار المتشابهة أو التي تجمعها قواسم مشتركة في فئات عمرية.
5. وضع الفئات الفرعية ضمن فئات ومحاور رئيسية تتعلق بمنحى STEM وتوظيفه في تعليم الرياضيات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المعالجة الإحصائية:

استُخْدِمَتْ في هذه الدراسة طرقٌ إحصائية مختلفة تتمثل الطرق الوصفية في المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، ومعادلة (كودر ريتشاردسون –KR) لإيجاد معامل الثبات لأدوات الدراسة.

إجراءات تنفيذ الدراسة

من أجل تحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن أسئلتها، قام الباحث باتباع الخطوات والإجراءات التالية:

1. الرجوع للأدب السابق في مجال منحىSTEM ، والمعرفة البيداغوجية، والتفكير ما وراء المعرفي وتقدير الذات للاستفادة من المقاييس والأدوات المستخدمة.
2. إعداد المادة التدريبية والتي تتكون من أربعة أنشطة، لكل لقاء نشاط وهي (الأشكال الهندسية ثنائية الأبعاد والمجسمات، تحلية المياه، المسننات، البركان) وذلك بعد استشارة مشرفي الرياضيات والعلوم الملحق (ح).
3. إعداد كافة أدوات الدراسة وتتضمن (مقياس تقدير الذات، اختبار المعرفة البيداغوجية، أسئلة مقابلة منحى. STEM)
4. التحقق من ملائمة المادة التدريبية بعد عرضها على مجموعة من المحكمين وأعضاء هيئة التدريس للتأكد من صلاحيتها لتحقيق أهداف الدراسة وإجراء التعديلات المقترحة.
5. التحقق من صدق الأدوات بعرضها على مجموعة من المحكمين وأعضاء هيئة التدريس والمهتمين في هذا المجال وإجراء التعديلات المطلوبة، والتأكد من ثباتها.
6. الحصول على كتاب تسهيل مهمة الباحث من عمادة كلية التربية في جامعة اليرموك في 2016/8/16 الموجه لوزارة التربية والتعليم الفلسطينية من أجل تسهيل تنفيذ الدورة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التدريبية وتسهيل تطبيق أدوات الدراسة في المدارس الحكومية التابعة لمديرية تربية محافظة نابلس الملحق (د).

7. الحصول على كتاب تسهيل مهمة دراسية من مديرية التربية والتعليم لمحافظة نابلس في 2016/9/29 الموجه إلى السادة مديري ومديرات المدارس الحكومية ومشرفي الرياضيات من أجل تسهيل عمل الدورة التدريبية، وكذلك تسهيل تطبيق أدوات الدراسة على عينة من معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا الملحق (هـ).
8. زيارة قسم الإشراف التربوي في مديرية التربية والتعليم لمحافظة نابلس والتعاون معهم لاختيار عينة الدراسة، حيث شملت معلمين ومعلمات تقديراتهم الإشرافية جيد جداً بموجب بطاقاتهم وتقاريرهم الإشرافية وبتوصية من المشرفين التربويين.
9. تطبيق أدوات الدراسة الكمية على أفراد العينة الاستطلاعية للتحقق من ثباتها، ثم حساب معاملات الثبات وإجراء التعديلات اللازمة.
10. عقد لقاء مع مدير مدرسة ابن قتيبة الأساسية للبنين، وذلك لتسهيل استخدام مختبر الحاسوب ومختبر العلوم أغراض الدراسة وتدريب المعلمين.
11. عقد لقاء مع المعلمين والمعلمات _عينة الدراسة_وبوجود مشرفي الرياضيات في مكان الدورة التدريبية (مدرسة ابن قتيبة) لبيان وتوضيح أهمية الدراسة، وتعاونهم في الالتزام بحضور اللقاءات التدريبية، وتعاونهم أيضاً في تطبيق أدواتها، وأخذ موافقتهم على المشاركة بالدراسة، وتوضيح أن المعلومات سيتم التعامل معها بسرية وأنها لأغراض البحث العلمي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

12. تم تطبيق استبانة تقدير الذات على أفراد عينة الدراسة في 2016/10/10، إذ تم تجميع أفراد المجموعة التجريبية في مدرسة ابن قتيبة الأساسية، وأفراد المجموعة الضابطة في مدرسة الصلاحية الثانوية للبنين.
13. تم تطبيق اختبار المعرفة البيداغوجية القبلي على أفراد عينة الدراسة في 2016/10/12 في مدرسة ابن قتيبة الأساسية للبنين، وأفراد المجموعة الضابطة في مدرسة الصلاحية.
14. تم إجراء الدورة التدريبية في مدرسة ابن قتيبة الأساسية حسب التواريخ التالية (10/16_10/23_10/30_11/6) ما بين الساعة 11:30_2:30 وذلك وفق كتاب التربية والتعليم في نابلس. الملحق (و).
15. تم تطبيق استبانة تقدير الذات البعدية في 2016/11/8 على المجموعتين التجريبية والضابطة.
16. تم تطبيق اختبار المعرفة البيداغوجية البعدي على المجموعتين التجريبية والضابطة في 2016/11/10.
17. تم الاتفاق مع المعلمين والمعلمات الذين أدوا اختبار المعرفة البيداغوجية على مواعيد المقابلات كي يتمكن الباحث من فحص الاستجابات وردود الأفعال حول المعرفة البيداغوجية والرياضية والممارسات الصفية في تدريس الرياضيات، حيث تم الاتفاق معهم أن تكون مواعيد المقابلات موزعة حسب ظروف العينة على التواريخ 15_16_17_2016/11/20.
18. تهيئة الظروف الملائمة لإجراء المقابلة، حيث أجريت المقابلات مع المعلمين والمعلمات في مختبر الحاسوب في مدرسة ابن قتيبة الأساسية للبنين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

19. إجراء مقابلة شخصية واحدة لكل معلم ومعلمة لمدة زمنية بلغ معدلها (55) دقيقة لكل مقابلة، وتم تسجيلها بعد أخذ الموافقة منهم وتدوينها ورقياً أيضاً.
20. قام الباحث بتحليل البيانات المتعلقة بالجزء الكمي من الدراسة (استبانة تقدير الذات، اختبار المعرفة البيداغوجية إحصائياً باستخدام برنامج(spss) ، ثم جرى عرض نتائج تحليل البيانات وتفسيرها، والإجابة عن أسئلة الدراسة المتعلقة بالجزء الكمي منها، ومناقشتها وتقديم التوصيات.
21. إجراء تحليل المقابلات بعد تفريغها حرفياً على أوراق بمشاركة الباحث والمشرف، وتقسيمها بعد تحليلها إلى محاور رئيسية (النظرة إلى منحى STEM ، توظيف منحى STEM في تعليم الرياضيات، معايير المحتوى الرياضي ومعايير العمليات المتضمنة في منحى STEM ، إيجابيات وسلبيات استخدام منحى STEM في تعليم الرياضيات، منحى STEM والممارسات الصفية للمعلم)، وتحليل النتائج **وذلك للإجابة عن السؤال ما اتجاهات معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا تجاه توظيف منحى STEM في تعليم الرياضيات؟**
22. تحليل إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية المفتوح وتصنيفهم إلى مستويات (مبدع، تقليدي، بحاجة إلى دعم) في ضوء المقياس النوعي (Rubic) المعد لهذا الغرض جدول (3)، والمقياس الكمي الخاص بكل سؤال من أسئلة الاختبار الملحق (ز)، والمقياس الكمي جدول (2) الخاص باختبار المعرفة البيداغوجية ككل، إذ إن المقاييس الثلاثة مكملة بعضها البعض.
23. تم إجراء تحليل اختبار المعرفة البيداغوجية بمساعدة مشرف رياضيات تربوي تم تدريبه على عملية التحليل باستخدام أدوات التحليل المحددة، والتعليق على عينة من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية المفتوح للإجابة عن السؤال: **ما مستوى المعرفة البيداغوجية لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا؟**

24. تم التأكد من ثبات التحليل باستخدام طريقتين، ثبات التحليل عبر الزمن، ثبات التحليل عبر الأشخاص لعينة استطلاعية.
25. استخلاص نتائج الدراسة والإجابة عن أسئلتها وتفسيرها وتوضيحها.
26. تقديم التوصيات استناداً إلى نتائج الدراسة.

المادة التدريبية الخاصة بالمعلمين والمرتكزة على منحى STEM

تم إعداد وتحضير المادة التعليمية المرتكزة على منحى STEM بعد الاضطلاع على كتب العلوم والرياضيات والتكنولوجيا للصفوف الخامس والسادس والسابع لاختيار أي المواضيع أو المفاهيم التي يمكن الاعتماد عليها لتكوين التكاملية بين المواد الأربعة (علوم، تكنولوجيا، هندسة ورياضيات) وهي المواد الموجودة في منحىSTEM ، حيث تم بناء أربعة أنشطة تدريبية تقوم على التكامل بين مادتين على الأقل من المواد الأربعة وذلك بعد استطلاع آراء مشرفي الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا حول الأنشطة، حيث تناول النشاط الأول ومدته ثلاث ساعات الأشكال ثنائية الأبعاد، والنشاط الثاني تحلية المياه ومدته ثلاث ساعات والنشاط الثالث المسننات ومدته أيضاً ثلاث ساعات، والنشاط الرابع البركان ومدته كانت أيضاً ثلاث ساعات، وفيما يلي شرح مختصر لكل نشاط من الأنشطة الأربعة.

النشاط الأول: الأشكال ثنائية الأبعاد

هدف هذا النشاط إلى ايصال صورة واضحة عن منحى STEM وكيفية استخدام هذا المنحى في تعليم الرياضيات بحيث يصبح التعلم أكثر متعة بالنسبة للطلبة، وتناول هذا النشاط الأشكال ثنائية الأبعاد وكيفية الربط مع المجسمات ثلاثية الأبعاد عن طريق ربط التعلم بواقع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الطلبة من خلال عرض مجموعة المباني المميزة، وكيفية تشجيع المعلمين على حث الطلبة على ممارسة التعلم بالعمل في استنتاج خصائص الأشكال والمجسمات والعلاقات فيما بينها، وتشجيع الطلبة على استنتاج العلاقات والخصائص.

كما هدف النشاط إلى توعية بأهمية طرح مشاكل رياضية مرتبطة بواقع الطلبة، وتشجيعهم على التفكير النقدي والابداعي لاستنتاج الحلول، كما تم ربط الرياضيات والتكنولوجيا والهندسة في هذا النشاط من خلال استخدام المسطرة المنقلة والفرجار من قبل الطلبة، وبناء نماذج ومجسمات بصورة يدوية.

النشاط الثاني: تحلية المياه

هدف هذا النشاط إلى الربط بين المواد الأربعة من خلال مناقشة مشكلة نقص المياه في العالم والمشاكل المترتبة على ذلك وتوزيع المياه العذبة والمياه المالحة في الدول ودورنا في كيفية العمل على حل هذه المشكلة من خلال تحويل المياه المالحة إلى عذبة عبر أنشطة عملية وعلمية حيث احتوى هذا النشاط على مفاهيم الرياضيات التالية فهم العلاقات بين الأشكال ثنائية الأبعاد والمجسمات، وحساب حجم الاسطوانة، والنسب الرياضية (المعدل)، تصميم رسم بياني لتوضيح تغيير الحجم مع اوقت.

العلوم: النسبة المئوية لتوزيع المياه على سطح الأرض، مراجعة خصائص الماء، التبخر، علاقة التبخر بتحلية المياه.

التكنولوجيا: تمثيل البيانات على الآلة الحاسبة أو برامج الحاسوب وعمل رسم بياني.

الهندسة: بناء آلة لتحلية المياه المالحة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النشاط الثالث: نشاط المسننات (ناقل الحركة)

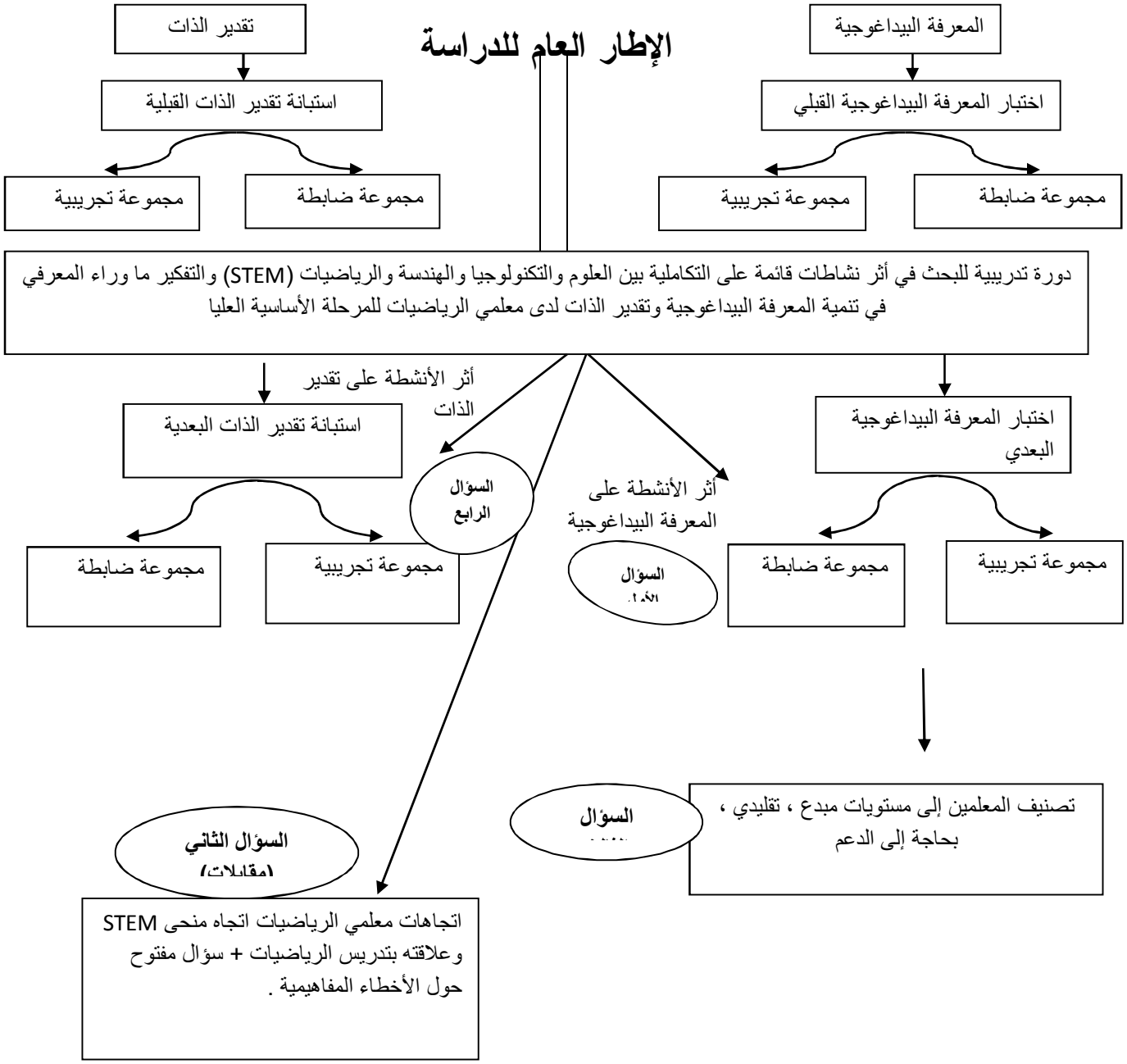
هدف هذا النشاط إلى إتاحة الفرصة للمعلمين لاستنتاج ماهي المفاهيم العلمية الموجودة في هذا النشاط والمتضمنة في منحىSTEM ، إضافة إلى إتاحة الفرصة لهم لربط التعلم بالواقع لصنع آلة تعتمد على مفهوم ناقل الحركة، حيث تركز هذا النشاط على مفاهيم النسبة، النسبة المئوية، السرعة، الدائرة، المحيط، نصف القطر، من خلال طرح مشاكل واقعية.

النشاط الرابع: البركان

هدف هذا النشاط إلى إتاحة الفرصة للمعلمين لإنشاء البنية التحتية لبركان افتراضي لربط تدريس مواد منحى STEM ببعضها البعض، حيث يهدف هذا النشاط إلى توعية المعلمين لأهمية إتاحة الفرصة للطلبة بالتفكير في المشاكل التي يواجهونها وآليات إيجاد الحلول لها واستراتيجيات اختبار صحتها، من خلال التركيز في العلاقات بين الكميات سواءً العلاقات الطردية أم العكسية، وكيفية تمثيل الجداول والنسب بأشكال مختلفة، وأهمية التواصل بين الطلبة أنفسهم من خلال تقسيمهم إلى مجموعات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل (1) الإطار العام للدراسة



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الرابع

عرض نتائج الدراسة ومناقشتها

يتضمن هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة استناداً إلى المعالجات الإحصائية المختلفة لبياناتها الكمية، وتحليل المقابلات المعمقة لبياناتها النوعية، بهدف الإجابة عن أسئلتها، حيث تقصت هذه الدراسة أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا، وتم عرض النتائج حسب تسلسل أسئلة الدراسة :

أولاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: ما أثر استخدام أنشطة قائمة على (التكاملية) بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، والتفكير ما وراء المعرفي في تطوير المعرفة البيداغوجية لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا؟

وينبثق من السؤال الأول الفرضية الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية (الذين خضعوا لبرنامج تدريبي وأنشطة (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي ودرجات معلمي المجموعة الضابطة (الدورة التدريبية التقليدية) في اختبار المعرفة البيداغوجية يعزى إلى طريقة التدريب.

لاختبار هذه الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لعلامات معلمي الرياضيات في الاختبارين البعدي والقبلي، تبعًا لمجموعتي الدراسة، المجموعة الأولى، وهي المجموعة الضابطة والتي تدربت وفق الطريقة الاعتيادية، والمجموعة الثانية، وهي المجموعة التجريبية والتي تدربت وفق أنشطة قائمة على التكاملية بين العلوم، والتكنولوجيا،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والهندسة، والرياضيات (STEM)، والتفكير ما وراء المعرفي، في الاختبارين القبلي والاختبار البعدي (اختبار المعرفة البيداغوجية)، وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (5):

جدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات معلمي الرياضيات في الاختبارين القبلي والبعدي تبعًا لمجموعتي الدراسة

المجموعة	العدد	القبلي (75)		البعدي (75)	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	20	49.4	4.53	50.5	4.36
التجريبية	20	49.6	5.52	55.8	5.70

يبين الجدول رقم (5) فرقًا ظاهريًا في المتوسطات الحسابية لتحصيل معلمي الرياضيات في اختبار المعرفة البيداغوجية، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (50.5)، والمتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (55.8)، ولبيان الدلالات الإحصائية بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وكانت النتائج كما في الجدول التالي :

جدول (6) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر استخدام أنشطة قائمة على (التكاملية) بين العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، والتفكير ما وراء المعرفي على درجات معلمي الرياضيات في المجموعتين الضابطة والتجريبية على اختبار المعرفة البيداغوجية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية (P)
الاختبار القبلي	783.654	1	783.654	148.620	0.0001
منحى (STEM)	261.588	1	261.588	49.610	*0.0001
الخطأ	195.08	37	5.273		
المجموع	**1254.375**	**39**			

*دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تبين من جدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات معلمي الرياضيات في المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار المعرفة البيداغوجية، حيث كان قيمة (F) تساوي (49.610) وقيمة (P) تساوي (0.0001)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت وفق منحى (STEM) مما يعني رفض الفرضية الصفرية.

ويمكن تفسير النتيجة أعلاه أن منحى (STEM) يقدم المعرفة الرياضية بالتناسق والتكامل مع المعارف الأخرى، مما يضيف فهمًا أعمق للمحتوى الرياضي، ويضفي معنى للرياضيات، بحيث تبدو أكثر حيوية عندما دُمجت مع العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، إضافة لذلك فإن الأنشطة التي تضمنها منحى (STEM) خلال التدريب تطلبت العمل اليدوي، وتطبيق المعلمين في المجموعة التجريبية للمفاهيم الرياضية الواردة في المناهج المدرسية، وهذا الأمر زوّد المعلمين بفهم أفضل لتلك المفاهيم، وطرائق تدريسها. ويمكن أيضًا عزو أسباب تفوق المجموعة التجريبية في أن الأنشطة التي تضمنها منحى (STEM) في التدريب اعتمدت على حل المشكلات، وبناء المشاريع، مما جعل المعلمين أكثر وعيًا بأهمية أسلوبي حل المشكلات، والمشروع في تدريس الرياضيات، علاوة على استفادة المعلمين في المجموعة التجريبية من الأنشطة التي قامت بالربط بين الرياضيات والمواد الأخرى، مما ساعدهم في تحقيق فهم حقيقي للمفاهيم والتعميمات الرياضية.

وذلك من خلال إدراكهم لأهمية ربط الرياضيات بالعالم الحقيقي، وبالميادين المعرفية الأخرى، مما ساعدهم على فهم الترابطات بين المواد، إضافة إلى تعرض المعلمين لأنشطة ساعدتهم في ممارسة جميع أنواع التفكير من خلال وضع المشكلات أمامهم، وإتاحة الفرصة لهم ليفكروا بطريقة إبداعية وتحليلية، كما أنّ الأنشطة التي تعرض لها المعلمون ساعدتهم على

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مراقبة استراتيجيات تدريسهم، وتحسين معرفتهم الرياضية والتربوية، وكذلك مساعدتهم على تحسين طريقة تعلمهم لمواقف جديدة، كما أسهمت أنشطة (STEM) في إثارة أسئلة فضول المعلمين، وتشجيعهم، وتحفيزهم على المناقشة، وأهمية الاستماع للآخرين، والتواصل معهم حيث إنّ طبيعة الأنشطة الرياضية التي قدمت في البرنامج دفعت المعلمين إلى التساؤل والبحث والاستقصاء، مما جعلهم يختبرون المفاهيم، والتعميمات الرياضية في سياقات تطبيقية، وجعلهم أكثر إدراكًا لدور الخبرات الوظيفية في المناهج، وأهمية إتاحة الفرصة للآخرين لوصف تعلمهم، وكذلك أهمية ممارستهم لمهارات التخطيط والتأمل والتواصل.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني من الدراسة: ما اتجاهات معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا اتجاه توظيف منحى STEM في تعليم الرياضيات؟

قام الباحث بتصنيف ما ورد في المقابلات بعد التحليل الدقيق لها إلى خمسة محاور رئيسية يتخللها مجموعة من الفئات الفرعية كما يلي:

المحور الأول: النظرة إلى منحى STEM

يعد منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) من أهم الاتجاهات، والمداخل العالمية في التعلم الآن بعد أن أثبت فعاليته على مدار ثلاثة عقود من تطبيقه في الولايات المتحدة الأمريكية، والمملكة المتحدة وبعض الدول الأخرى Karahan Bilici & (Suman & Calisici , 2016 ؛ 2014 ,مراد ,Vnal ,2015)

ويتكامل في بناء هذا المنحى فروع العلوم، والتكنولوجيا، الهندسة والرياضيات، ويعتمد على التعلم من خلال تطبيق الأنشطة العملية التطبيقية، وأنشطة التكنولوجيا الرقمية، والحاسوبية وأنشطة متمركزة حول الخبرة عن طريق الاكتشاف والبحث وأنشطة التفكير العلمي والمنطقي وتطوير قدرة الطلبة على بناء واتخاذ القرار (Capraro, Capraro & Morgan , 2013)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وبعد إجراء المقابلات مع المعلمين والمعلمات، فقد تنوعت تصوراتهم وملحوظاتهم حول المنحنى ودوره في تعليم الرياضيات، فالمعلمة (آمال) ترى أن منهج STEM هو منهج مناسب للمعلم وللطالب وذلك لأنه يتيح الفرصة لهما بالإبداع والمرونة وإتاحة الفرص لتفكير رياضي خلاّق، والتخلي عن قيود المنهاج المدرسي _ إذا ما سمحت وزارة التربية والتعليم بذلك _وأن هذا المنحى يجعل تعلم الرياضيات أكثر متعة وفائدة، ويعمل على توفير اتجاهات إيجابية من الطلبة نحو تعلم الرياضيات.

كذلك اتفقت معها المعلمة **(سونيا)** التي أكدت أن هذا المنحى يطور التفكير الاستنتاجي عند الطلبة ويتيح الفرصة للمعلم بأن يسأل دائماً (لماذا)، و(كيف عرفت ذلك) وأن هذا المنحى يجعل الطالب هو محور العملية التعلمية، ويسهم في توطيد العلاقة بين المعلم والطالب وبالتالي زيادة دافعية الطلبة نحو تعلم مادة الرياضيات.

ويرى المعلم **(سامر)** بأن أحد أهم فوائد المنحى بأنه يعطي إجابة مقنعة للطالب حول السؤال الذي يكرره الطلبة بشكل دائم "استاذ شو بنستفيد من تعلمنا لمادة الرياضيات بحياتنا"، حيث يرى المعلم **(سامر)** بأن تطبيقات هذا المنحى في الحياة العملية يعطي إجابة مقنعة للطلبة ويسهم في جذب وشد انتباههم نحو تعلم الرياضيات، بينما ترى المعلمة **(ملاك)** أن تطبيق هذا المنحى مستحيل وليس واقعي في فلسطين لافتقاد منهاج التوجيهي للتطبيق العملي لمادة الرياضيات وتركيزه على الحفظ والتذكر فقط.

واتفقت المعلمة **(إسراء)** مع المعلمة ملاك في أن تطبيق منهج STEM في فلسطين مستحيل في ضوء قيود المنهاج المدرسي وأكدت " أن تطبيقه يشكل إضافة ممتعة ومفيدة في حال حررت الوزارة المعلمين من موضوع إنهاء المنهاج المدرسي، والروتين والتقليدية في تدريس الرياضيات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بينما ترى المعلمة **(عالية)** أن هذا المنحى فتح بالنسبة لها آفاقاً جديدة نحو تعليم الرياضيات بطريقة إبداعية خصوصاً أنها تعلم الرياضيات والعلوم معاً حيث قالت: _ إنني أطبق هذا المنحى في مدرستي دون معرفة مني بأن اسمه منحى STEM" بصراحة، طبقته جزئياً "وكنت أعمل على انتهاز فرصة تدريسي للرياضيات في دمج مفاهيم مادة العلوم والعكس صحيح، كما أنني كنت أشاهد التطور الحاصل على مستوى وتحصيل الطلبة في المادتين معاً وذلك لاقتناع الطالب بأهمية المادتين في الحياة العملية وأن دمج المادتين أتاح الفرصة لي لربط هذا التعلم بواقع الطلبة.

بعد التحليل لإجابات جميع المعلمين على أسئلة المقابلة المتعلقة بالمحور الأول وجد الباحث أن النظرة الإيجابية نحو هذا المنحى واستخدامه في عملية التعليم هي الأكثر شيوعاً، وأن هذا المنحى يساعد المعلمين في إيجاد حلول جذرية للعديد من المشاكل التي كانت تواجههم داخل الصف، بينما أحد أهم المخاوف التي عبر المعلمون عنها في المقابلات هي عدم إنهاء المنهاج المدرسي في الوقت المحدد إذا استخدموا منحىSTEM، خصوصاً أنه يرتكز على الممارسة العملية من قبل الطلبة وعلى دمج المشاكل المحيطة بالمادة التعليمية.

المحور الثاني: توظيف منحى STEM في تعليم الرياضيات

يعتمد منهاج STEM على أسلوب التعلم القائم على حل المشكلة، من خلال التطبيق العملي لتدريس العلوم، التكنولوجيا، الهندسة والرياضيات، وربط التعلم بالحياة مما يدعم التعلم الحقيقي والعميق لدى الطالب مما يعالج أوجه القصور في المناهج التعليمية وبالتالي تحقيق جودة التعلم المرجوة(Suprapato, 2016) .

وبالتالي فإن العديد من المعلمين يدعم تعلم الطلبة لمادة الرياضيات بصورة حقيقية(Kim et al. ,2015) ، فمثلاً يقول المعلم **(محمد)** أن تعليم الرياضيات باستخدام منحى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

STEMيزيد من وعي الطلبة بالمفاهيم الرياضية، ويجعلها ذات معنى بالنسبة لهم مما يساعد في زيادة تفاعلهم داخل الصف وأثناء تعلمهم لمادة الرياضيات، ويتفق المعلم **(أحمد)** مع محمد بأن هناك دوراً إيجابيًا لمنحى STEM في تحقيق التفاعل بين الطالب والمعلم الطالب والمادة التعليمية من خلال اقتناع الطالب بدور الرياضيات في حل مشاكل محيطة به، وأن استخدام هذا المنحى يجعل الطلبة أكثر جدية وأكثر حرصاً للوصول إلى الفهم الحقيقي لمادة الرياضيات حتى يستطيع حل بعض المشاكل التي تواجهه.

بينما ترى المعلمة **(آمنة)** أن هذا المنحى هو الحل الحقيقي لمشكلة فقدان الطلبة للمفاهيم الأساسية في الرياضيات عند انتقالهم من صف إلى صف، فمثلاً هي تشعر بأن الكسور العشرية والعمليات المتعلقة بها رغم تكرارها في الصفوف الرابع والخامس والسادس وغيرها أن الطلبة لايستطيعون استخدام ما تعلموه في الصف السابق إلى الصف اللاحق بسبب عدم وجود فهم حقيقي للمفهوم وعدم ربطه بواقع الحياة مما يفقد الطالب القدرة على نقل أثر التعلم في مرحلة دراسية لاحقة أو عند الحاجة لاستخدام هذا المفهوم في حل مشاكل تواجهه سواءً في الحياة أو من خلال حل المسائل الرياضية.

وتختلف المعلمة **(عناية)** مع الآراء السابقة حيث تقول " إن هذا المنحى غير مألوف عند أولياء الأمور وبالتالي فإن استخدامه سيشتت الطلبة وكذلك أولياء الأمور مما يعرض المعلمة أو المعلم إلى ضغط كبير، إضافة إلى وجود حاجة كبيرة لدورات خاصة بالمعلمين على كيفية استخدام هذا المنحى في عملية التعلم حتى لا تكون النتائج عكسية على الطلبة.

أما المعلم **(سامر)** فهو يعتقد أن استخدام هذا المنحى يجعل المفاهيم راسخة في ذهن الطالب وبالتالي يعمل على انتقال أثر هذا التعلم عند تعلم الطلبة لمفاهيم رياضية جديدة، وبالتالي يكون تعلمهم حقيقياً راسخاً.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وذكرت المعلمة **(ناهد)** أنه عندما يدرك الطلبة أن الرياضيات يتم استخدامها في المواضيع المختلفة الأخرى فإنها تصبح أكثر قرباً لهم، وبالتالي يعملون على تكوين الترابط بين الأفكار والمفاهيم الرياضية والمواضيع الأخرى، مما يعني أنها ستصبح أكثر معنى بالنسبة لهم وهذا سيساعد في تعزيز فهم الطلبة للرياضيات.

المحور الثالث: معايير المحتوى الرياضي ومعايير العمليات المتضمنة في منحىSTEM

يؤكد المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة (NCTM ,1991) على جملة من المعايير للتطور المهني لمعلم الرياضيات تلخصت بضرورة المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي إلى جانب المعرفة المعمقة في الرياضيات، إضافة إلى معرفة الطلبة كمتعلمين للرياضيات من حيث قدراتهم وأنماط تعلمهم الطراونة (2016)، وتتلخص أهمية ما سبق من معرفة بيداغوجية لدى معلم الرياضيات ما أكد عليه المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM ,2000).

وهو تنمية القدرة على فهم معايير المحتوى الرياضي من قبل المعلمين والطلبة والتي تشمل الأعداد والعمليات، والجبر، والهندسة، والإحصاء وتحليل البيانات والاحتمالات والقياس والتحليل الرياضي من جهة ومعايير العمليات وهي الربط والتبرير والتواصل، والتمثيل، وحل المسألة الرياضية من جهة أخرى.

حيث أكدت المعلمة **(آمنة)** أن منحى STEM يدعم تعلم الطلبة في العديد من الوحدات الدراسية خصوصاً في الإحصاء وتحليل البيانات، والهندسة والأعداد العشرية والنسبة المئوية والعمليات عليها ويسهم في تطوير قدرة الطالب والمعلم على استخدام تمثيلات رياضية متعددة في تعلم وتعليم الرياضيات، إضافة إلى تطوير قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وقد أكد المعلم **(محمد)** أن منحى STEM سيساعده كثيراً عند تدريسه لوحدة الاحتمالات وكذلك في الهندسة وأنه يزيد من قدرة المعلم والطالب على ربط التعلم بين المفاهيم الرياضية من جهة وبين ربط التعلم بواقع الطلبة من جهة أخرى، وكذلك سيشكل هذا المنحى حلاً جذرياً لمشكلة المسألة الرياضية وحلها التي تؤرق الطلبة وتعتبر معضلة أساسية عند الأغلبية منهم.

وذكرت المعلمة **(ميسون)** أنه يمكن استخدام منحى STEM في جميع الوحدات الرياضية الواردة في الكتب (أعداد وعمليات) والجبر والهندسة والإحصاء والاحتمالات وغيرها)، وأنه يجعل التواصل بين الطلبة والمعلم أكثر متانة وفائدة وكذلك يتيح الفرصة للطلبة للتواصل فيما بينهم، وأن استخدام هذا المنحى يتيح الفرصة أيضاً للطالب لتبرير إجابته وتوضيحها للمعلم ولأقرانه الطلبة.

بينما أكدت المعلمة **(إسراء)** على الفائدة لهذا المنحى في تعليم وتعلم الهندسة، وإتاحة الفرصة للطلبة والمعلم لربط المفاهيم الهندسية مع بعضها البعض مما يساعد المعلم في إتاحة الفرصة للطالب بالاستنتاج، وكذلك المساهمة الإيجابية لهذا المنحى في قدرة الطلبة على حل المسألة الرياضية.

في حين رأت المعلمة **(ملاك)** أن المعلم بحاجة لدورات أكثر حتى يصبح لديه فهم حقيقي لهذا المنحى وكيفية استخدامه والفائدة المرجوة منه قبل معرفتها بالمحتوى الرياضي أو العمليات التي يمكن أن تستخدم في منحىSTEM، وقالت "ستيم زي حل المسائل وتطبيقات عليها". بعد تحليل استجابات المعلمين على علاقة STEM بمعايير المحتوى الرياضي والعمليات الياضية المتضمنة منه، فقد قام الباحث بتصنيفها وتحليلها وفق تلك المعايير إلى تكرارات ونسب مئوية كما ظهرت من خلال استجابات المعلمين حيث يوضح الجدول (7) ذلك كما يلي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (7) التكرارات والنسب المئوية لاستجابات المعلمين على معايير المحتوى الرياضي ومعايير العمليات وفق NCTM

معايير المحتوى	20 معلم		معايير المحتوى	20 معلم	
	ت	%		ت	%
الأعداد والعمليات	12	%60	الربط	16	%80
الجبر	8	%40	التبرير	14	%70
الهندسة	17	%85	التواصل	13	%65
الإحصاء وتحليل البيانات	16	%80	التمثيل	17	%85
الاحتمالات	15	%75	حل المسألة	18	%90
القياس والتحليل الرياضي	2	%10	_____	_____	

المحور الرابع: إيجابيات وسلبيات استخدام منحى STEM في تعليم الرياضيات

مقارنة بالتعليم التقليدي إن أحد أهم مزايا استخدام منحى STEM هو تطوير قدرة الطلبة في المجالات العلمية وتنمية المهارات المختلفة لديهم، وتحسين الاستراتيجيات التعليمية التي تنمي التفكير الإبداعي والناقد لديهم بالإضافة إلى تطوير قدرتهم على حل المسألة الرياضية (Barak, 2014؛ مراد، 2014).

حيث أكدت المعلمة **(ملاك)** أن استخدام هذا المنحى في التعليم يعالج السلبية في تعلم الطلبة الكمية الهائلة من المعلومات التي يلعب بها المدرس دور الناقل للمعلومات دون توفير فرصة حقيقية للطالب للاستفسار والتساؤل والمناقشة والاكتشاف، كما أنه يعالج مشكلة فقدان الدافعية لتعلم مادة الرياضيات.

بينما رأت المعلمة(**آمال)** أن هذا المنحى يعالج مشكلة انعزال الرياضيات عن باقي العلوم، ويسهم في إكساب الطلبة الوعي والاتجاهات الإيجابية نحو العلم والتكنولوجيا وحل المشكلات الواقعية.

وقد دمج المعلم **(محمد)** بين رأي المعلمة **(ملاك)** ورأي المعلمة **(آمال)** حيث ذكر أن هذا المنحى يعالج مشكلة التركيز على حفظ القوانين حيث يركز المنحى على الأسئلة التي تساعد الطالب على الاستنتاج والتفكير، إضافة إلى إتاحة الفرصة للطالب لاستخدام الرياضيات بصورة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

صحيحة وسلسة في تعلمه لمادة العلوم، وزيادة تشويق الطلبة لتعلم الرياضيات وتطوير قدرة الطلبة في الاعتماد على الذات في عملية التعلم ونقله من مستقبل للمعلومة إلى مكتشف لها.

رأت **(سونيا)** أن هذا المنحى يساعد الطالب على التطبيق اليدوي والعملي لما يتعلمه داخل الصف وكذلك يحفزه على البحث والتحري لحل المشكلات، ويساعد هذا المنحى المعلم على مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة يعطي الطلبة الفرصة نفسها للتعلم بغض النظر عن المستوى الدراسي ويسهم في تحسين تحصيل الطلبة بسبب الدافعية التي تتولد عند الطلبة في عملية التعلم باستخدام هذا المنحى.

وركزت المعلمة **(إسراء)** على سلبيات هذا المنحى حيث قالت " إن هذا المنحى بحاجة إلى بيئة صفية مناسبة من حيث توفر الأدوات والوسائل _ وهذا نفتقده في مدارسنا_ إضافة إلى أن استخدام هذا المنحى بحاجة إلى صفوف واسعة لإتاحة الفرصة للمعلم لتقسيم الطلبة إلى مجموعات، كما أننا مرتبطون بمنهاج مدرسي وتربية ومشرفين، ويحتاج إلى معلمين مؤهلين، ومعرفة بمادة العلوم، وقدرة جيدة على استخدام الحاسوب، ويستغرق وقتاً أطول مما يعرض المعلم إلى الإحراج والنقد بسبب إمكانية عدم إنهاء المنهاج المدرسي في الوقت المحدد.

المحور الخامس: منحى STEM والممارسات الصفية للمعلم

تعد الممارسات والأنشطة التعليمية القائمة على STEM أحد أساليب التعلم التجريبي النشط الذي يركز على المتعلم، والتي تهدف إلى تعميق فهم المتعلم للمحتوى العلمي من خلال قيامه ببعض الممارسات التي تشبع رغباتهم واحتياجاتهم العقلية، كما أنها تنمي مهارات التفكير لديهم وتساعدهم في الوصول إلى حلول للمشكلات أحمد (2016).

وبالتالي فإن هناك أهمية قصوى لضرورة وجود معرفة بمستوى جيد لكيفية تدريس مفهوم رياضي للطلبة وكيفية استخدام وسائل واستراتيجيات مختلفة، وكيفية الإجابة على أسئلة الطلبة بالتفاعل والمشاركة بالأنشطة الصفية، وممارسة الرياضيات فعلياً من قلبهم بطريقة تجعلهم يتفاعلون مع المعلومات الرياضية بصورة إيجابية (Boz, 2012).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حيث ذكرت المعلمة **(إسراء)** أن منحى STEM يساعد المعلم على طرح استراتيجيات تدريسية، ومداخل خاصة لتدريس بعض المفاهيم الرياضية، وأن هذه الاستراتيجيات تجعل الطالب هو محور العملية التعلمية مثل استراتيجية الاكتشاف أو الاستقصاء، إضافة إلى مساعدة المعلم أو المعلمة على طرح مواقف حياتية تساعدهم على فهم المفهوم.

بينما أكد المعلم **(محمد)** أن استخدام منهج STEM يساعد المعلم والطالب على استخدام تمثيلات متعددة لنفس المفهوم الرياضي، وأيضاً يستطيع المعلم من خلال الأنشطة الواردة في هذا المنحى مناقشة وتوضيح طرائق تفكير الطلبة حول مفهوم رياضي معين، وكذلك يساعد المعلم في التحديد بدقة طبيعة الأخطاء التي يرتكبها الطلبة.

بينما ذكرت المعلمة **(ميسون)** أن هذا المنحى يحتاج إلى معلم خبير حتى يستطيع التعامل معه بنجاح مما ينعكس على مستوى الطلبة لأنه يحتاج من المعلم إلى طرح أسئلة مناسبة تعمل على تعزيز الفهم لدى الطلبة، وكذلك القدرة على اقتراح وتنفيذ أنشطة ومواقف حياتية متنوعة على مختلف المفاهيم، وكذلك يحتاج إلى وجود قدرة أو مستوى عال لدى المعلم في إدارة الصف بسبب حاجة هذا المنحى إلى التعلم التعاوني والتعلم بالمجموعات وبالتالي فإن هذا المنحى من " وجهة نظري" لا يتلاءم مع المعلمين.

بينما ركزت المعلمة **(آمنة)** على أهمية وجود مستوى معين لدى معلم الرياضيات لأن هذا المنحى يحتاج إلى معلم يمتلك القدرة على توليد الأفكار الإبداعية، وامتلاك المعلمين إلى مهارات تفكير مميزة، ومعرفة واسعة بما يعرفه الطلبة من مفاهيم وتصورات صحيحة وخاطئة، ويعلم الأخطاء الشائعة لدى الطلبة عند تعلمهم لمفهوم رياضي معين، ويستطيع تعزيز فهم الموقف الرياضي.

وبعد تحليل استجابات المعلمين على سؤال منحى STEM وعلاقته بالممارسات الصفية للمعلم، فقد قام الباحث بتصنيفها في فئات رئيسية وفئات فرعية، حيث كانت الفئات الرئيسية كما يلي: (1/ المعرفة الرياضية ومنحى STEM 2/ المشاعر والاتجاهات نحو منحى STEM 3/

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

معيقات استخدام منحى STEM)، وتم حساب التكرارات والنسب المئوية للفئات الفرعية وفق استجابات المعلمين كما في الجدول (8)

جدول (8) التكرارات والنسب المئوية للفئات الفرعية وفق استجابات المعلمين والمعلمات حول منحى STEM والمماسات الصفية للمعلم

الفئة الرئيسية	الفئات الفرعية	التكرار	النسبة
المعرفة الرياضية ومنحى STEM	التفاعل مع المواد الأخرى	15	%75
	الموضوعات الرياضية	12	%60
	التمثيلات الرياضية	11	%55
	حل المسألة	17	%85
	استخدام التكنولوجيا	18	%90
	التفكير الرياضي	9	%45
	المعرفة السابقة	7	%35
	انتقال أثر التعلم	13	%65
	معرفة ومناقشة الأخطاء الشائعة لدى الطلاب	10	%50
	أنشطة ومواقف حياتية	17	%85
المشاعر والاتجاهات نحو منحى STEM	الثقة بالنفس	17	%85
	التفاعل الايجابي	19	%95
	حب الرياضيات	19	%95
	العمل كفريق	18	%90
	قيمة الرياضيات	17	%85
	نحو التطبيق العملي	18	%90
	التواصل بين الطلبة	13	%65
	حل مشاكل البيئة المحيطة	11	%55
معيقات استخدام منحى STEM	الوقت (الزمن)	19	%95
	المنهج المدرسي	20	%100
	دورات خاصة ب STEM	16	%80
	الخبرة	12	%60
	التربية (المشرفون التربويين)	18	%90
	أولياء الأمور	11	%55
	الوسائل والأدوات	13	%65

وفي ما يلي عرض لأهم ما ورد في الفئات الرئيسية (المعرفة الرياضية ومنحى STEM، المشاعر والاتجاهات نحو منحى STEM، معيقات استخدام منحى STEM) من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملاحظات ونتاجات مدعمة ببعض اجابات المعلمين على سؤال المقابلة المتعلق بمنحى STEM والممارسات الصفية للمعلم.

أولاً: فئة المعرفة الرياضية ومنحى STEM

تمثلت هذه الفئة الرئيسية من خلال (10) فئات فرعية من الفئات الواردة في الجدول بنسبة بلغت (40%) من إجمالي فئات الجدول، وقد بلغ المتوسط الكلي لنسب تكرارات استخدامها (65%)، وقد برز في هذه الفئات الفرعية مصطلح استخدام التكنولوجيا (90%) ومصطلح أنشطة ومواقف حياتية (85%)، ومفهوم حل المسألة الرياضية 85)، والذي يدل من وجهة نظري إلى حاجة ورغبة المعلمين في استخدام التكنولوجيا في التعليم والفائدة المرجوة منها خصوصاً أن الجيل الحالي من الطلبة يميل إلى استخدام التكنولوجيا في حياته وأن استغلال هذه الخاصية من قبل المعلمين مفيد من خلال منحى STEM.

في تعليم الرياضيات ربما يسهم بشكل إيجابي في تحصيل الطلبة ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات، وكذلك يساعد المعلم في استخدام التكنولوجيا أثناء التمثيلات الرياضية المختلفة الخاصة بمفهوم، معين حيث ذكر **(محمد)** مثلاً " إن وجود التكنولوجيا في هذا المنهج بتطبيقاتها المختلفة سوف يساعد الطالب والمعلم على تحقيق وتنفيذ تعلم وتعليم فعالين" .

بينما ذكرت **(إسراء)** إن للتكنولوجيا في هذا المنحى دور رئيسي في مساعدة الطالب في حل مشكلة حل المسألة الرياضية التي تشكل معضلة عند الأغلبية منهم. إضافة إلى أن التطبيقات والأنشطة التي تم تقديمها في الدورة التدريبية الخاصة بمنحى STEM والمرتبطة في معظمها بمواقف ومشاكل حياتية جعلت المعلمين أكثر رغبة في تطبيقه لمعرفتهم بأن الطلبة عندما يشعروا بأن المادة الرياضية المقدمة لهم ستساعدهم في حل مشاكل محيطة بهم ومن واقعهم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أما الفئات الفرعية الأخرى (التفاعل مع المواد الأخرى، الموضوعات الرياضية، التمثيلات الرياضية، التفكير الرياضي، المعرفة السابقة، انتقال أثر التعلم، معرفة ومناقشة الأخطاء الشائعة لدى الطلاب) فقد شكلت استجابات المعلمين عليها رغم تفاوت نسبها، إشارة واضحة إلى دور منحىSTEM الإيجابي في تكوين وصقل معرفة المعلم البيداغوجية، بالإضافة إلى المساعدة في تكوين أساس مهم لدى المعلم في المحاور والفئات التي يجب على المعلم التركيز عليها والاهتمام بها مما ينعكس بشكل إيجابي على معرفة المعلم وأدائه التدريسي ومعرفته بالمحتوى الرياضي، وتفكير الطلاب.

يتضح من تحليل المقابلات المعمق إدراك المعلمين لأهمية استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات وأثرها في زيادة دافعية المتعلم نحو التعلم وكذلك إسهام التكنولوجيا في مساعدة المعلم على تقديم المادة التعليمية أو المفاهيم الرياضية على شكل تمثيلات متنوعة ضمن استراتيجيات تدريس مختلفة، وكذلك في موضوع حل المسألة حيث أكد ٨٥% من المعلمين الذين تمت مقابلتهم أهمية منحى STEM للمعلم والطالب في موضوع حل المسألة لأن منحى STEM يركز على ضرورة إتاحة الفرصة للطالب لأن يفكر الحلول المختلفة والمتنوعة لحل المشكلة الرياضية وكذلك الطرق المناسبة لحل المشكلة وأهمية التأكد من صحة الحل وهذا كله من استراتيجيات حل المسألة الرياضية وبالتالي فإن المعلمين أصبحوا أكثر إدراكاً لأهمية حل المسألة ووجود استراتيجيات متنوعة لحلها وضرورة تشجيع المعلمين لطلبتهم على استخدام استراتيجيات حل المسألة وممارسة هذا الدور أيضاً أمامهم في الصف كما برز إدراك المعلمين لأهمية ربط التعلم بمواقف وأنشطة حياتية للطالب ودوره في انتقال أثر التعلم بالنسبة للطلبة كما أظهر التحليل أيضاً إدراك المعلمين للربط أثناء عملية التدريس بين المواد المختلفة من خلال

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الربط بين المفاهيم الرياضية والذي يجعل تعلم الطلبة لمادة الرياضيات حقيقياً وفيه عمق ينعكس على ممارستهم لتلك المادة.

كما يبرز عند تحليل المقابلات: إدراك المعلمين لأهمية التفاعل الإيجابي مع مادة الرياضيات من قبل الطلبة والمعلمين ودور منحى STEM في تحقيق ذلك، وكذلك أهمية مساهمة المنحى في تشجيع الطلبة والمعلمين على ممارسة الرياضيات من خلال التطبيق العملي وأثر المنحى في تنمية حب الرياضيات عند الطلبة وأهمية دور المعلم في التواصل مع الطلبة وكذلك دور المعلم في تشجيع الطلبة على التواصل فيما بينهم من خلال استخدام التعلم بالمحتويات، وكذلك البعد الإيجابي للمنحى في زيادة ثقة المعلمين بنفسهم مما يعكس أداءهم وممارستهم التدريسية داخل الصف وبالتالي ينعكس أيضاً على معرفة المعلمين البيداغوجية بشكل عام.

وفي الجانب الآخر أظهرت نتائج تحليل المقابلات إلى أهمية زيادة وعي المعلمين بأهمية المعرفة السابقة للطالب حول مفهوم رياضي معين عند قيام المعلمين بعرض مفهوم رياضي جديد، وأهمية أن يسعى المعلم إلى مراجعة المفاهيم الرياضية التي يجب توفرها عند الطالب قبل تعلمه لمفهوم جديد ودور المعلم الأساسي في البحث بما يعرفه الطلبة وما لايعرفونه، ودوره في وضع الخطط والأنشطة التي تسهم في الربط بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة، وكان بارزاً أيضاً التدني النسبي في مجال التفكير الرياضي وأثر منحى STEM في ذلك والذي يعود من وجهة نظري من خلال الربط بين مجالات المقابلة إلى ارتباط ذلك بالزمن المخصص لإنهاء المنهج المدرسي والوقت أو الزمن الذي يحتاجه هذا المنهاج _معيقات استخدام منحى STEM من وجهة نظر المعلمين حيث يعتقدون أن إتاحة الفرصة للطالب للتفكير مهم ولكنه يحتاج إلى توفر وقت كافي لهم لممارسة التفكير مع الطلبة، حيث يرى الباحث أن هناك جانباً إيجابيًا من

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

هذه النقطة هو إدراك المعلمين لأهمية تفكير الطلبة وإتاحة الفرصة والارتكاز في التخطيط لتدريس المفاهيم الرياضية على جعل الطالب محور العملية التعليمية ومن خلال تنمية دور الطالب داخل الصف في بناء معرفته بنفسه من خلال ممارسته للرياضيات فعلياً وحل مشكلات مرتبطة بواقعه.

ثانياً: فئة المشاعر والاتجاهات نحو منحى STEM

تمثلت هذه الفئة الرئيسية من خلال (8) فئات فرعية من الفئات الواردة في الجدول بنسبة (32%) من إجمالي الفئات المستخدمة، وقد بلغ المتوسط الكلي لنسب تكرارات استخداماتها (83%)، حيث برزت الفئات الفرعية التالية التفاعل الإيجابي (95%)، حب الرياضيات (95%)، العمل كفريق (90%)، التطبيق العملي (90%)، وهذا يدل أن هناك جانباً إيجابيًا كبيراً لاستخدام هذا المنحى على المعلمين والطلبة ومعاناة المعلمين من الاتجاهات السلبية للطلبة في معظمهم نحو الرياضيات، وافتقاد المعلمين للتفاعل من قبل المادة معهم أثناء شرح المادة التعليمية، وحاجتهم كمعلمين وطلبة لتطبيق المفاهيم الرياضية الجديدة على الحياة العملية من خلال العمل كفريق مما ينعكس على علاقة المعلمين بالطلبة من جهة وعلاقة الطلبة فيما بينهم من جهة أخرى.

فمثلاً ذكرت المعلمة **(ميسون)** أن أكبر المشاكل التي تواجه معلم الرياضيات هي عدم تفاعل الطلبة مع المعلم لعدم قدرة المعلم على تطبيق المادة بشكل عملي أمامهم بسبب عوامل متعددة، وأن هذا المنحى سيساعد المعلم على التفاعل مع الطالب أكثر مما يخلق أجواءً إيجابية داخل الصف.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وقد ذكرت المعلمة **(ملاك)** :لقد قمت بتطبيق درس الحجوم للمجسمات في الصف باستخدام المنحى بعد استفادتي من نشاط المجسمات ولقد وجدت لأول مرة أن هناك تفاعلاً كبيراً مع الدرس ولقد ذكرلي أكثر من طالب " مس الرياضيات عن جد حلو ومفيد".

بينما ذكر المعلم **(محمد)** أن: مجرد إتاحة الفرصة للطالب بأن يطبق ما يأخذه عملياً يعني أنني استطعت ضبط الصف وإدارته بصورة إيجابية ومفيدة، إضافة إلى أن استخدامي هذا المنحى في التدريس سيشد انتباه الطلبة أكثر ويجعلهم أكثر حباً لهذه المادة مما ينعكس على العمل الجماعي داخل الصف.

أما الفئات الفرعية الأخرى المتمثلة في (الثقة بالنفس، قيمة الرياضيات، التواصل بين الطلبة، حل مشاكل البيئة المحيطة) فهي تسهم في مجملها لتحسين البيئة الصفية والعلاقة بين المعلم والطالب، وبين الطلاب أنفسهم، وتعمل على تكوين وخلق أجواء إيجابية عند الطلبة نحو دورهم تجاه مشاكل البيئة المحيطة، وكذلك تعطي المعلم قوة بسبب شعوره بأهمية دوره كمعلم وتميزه عن المعلمين الآخرين لمادة الرياضيات عند استخدامه هذا المنحى بسبب قدرته على إحداث تغيير إيجابي عند الطالب في هذه المادة ودورها من خلال إدراك الطالب لقيمة هذه المادة وفائدة تعلمها.

ثالثاً: فئة معيقات استخدام منحى STEM

تمثلت هذه الفئة الرئيسة من خلال (7) فئات فرعية من فئات الأساليب المستخدمة بنسبة بلغت (82%) من إجمالي فئات الجدول، وقد بلغ المتوسط الكلي لنسب تكرارات استخدامها (77%) حيث برزت فئة المنهج المدرسي والقيود التي يتعرض لها المعلم في حال رغبته باستخدام منحى STEM بنسبة بلغت (100%) من استجابات المعلمين وكذلك (الوقت والزمن)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بنسبة بلغت (95%) والتربية بنسبة (90%) وهذا يدل على ضرورة توجه وزارة التربية والتعليم في فلسطين لمثل هذا المنحى في التعليم.

وتشجيع المعلمين على استخدامه وتأهيلهم بدورات تدريبية متخصصة والعمل على تعديل وتغيير المناهج بحيث يتم ربط تعلم المواد العلمية مثل الرياضيات والعلوم وغيرها، والعمل على تكاملها في المناهج، وتشجيع استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات وتوفير الظروف المناسبة لاستخدام هذا المنحى، وكذلك ضرورة ربط المناهج بواقع الطلبة وتوفير الوقت المناسب لذلك والتخطيط الحقيقي ووضع آليات مناسبة للبدء باستخدام هذا المنحى (المستخدم عالمياً) في فلسطين وتشجيع المشرفين التربويين على دعم المعلمين على استخدامه. حيث قالت المعلمة (**آمنة**): إن استخدام STEM بالتأكيد مفيد جداً للمعلم والطالب، ولكن فعلياً لا أستطيع تطبيقه في الصف لعوامل متعددة أهمها الوقت المخصص لإنهاء المنهاج المدرسي، وكذلك لا أعلم مدى تقبل المشرفين التربويين له عند حضورهم حصص لي.

بينما قالت المعلمة (**آمال**):إن خبرة المعلم تلعب دوراً أساسياً في استخدام هذا المنحى لأن المعلم الخبير يستطيع التحكم بوقت الكتاب وكذلك يمكنه إقناع المشرف بأهمية هذا المنهاج في تحقيق الفهم الرياضي الحقيقي عند الطلبة.

وذكرت المعلمة (**إسراء**): اضمنوا لي التربية والمشرفين وأولياء الأمور أطبقه لكم، وفروا دورات تأهيل حقيقية وعملية للمعلمين أطبقه لكم، إقنعوا مديرة المدرسة بالدفاع عني أمام أولياء الأمور أطبقه لكم.

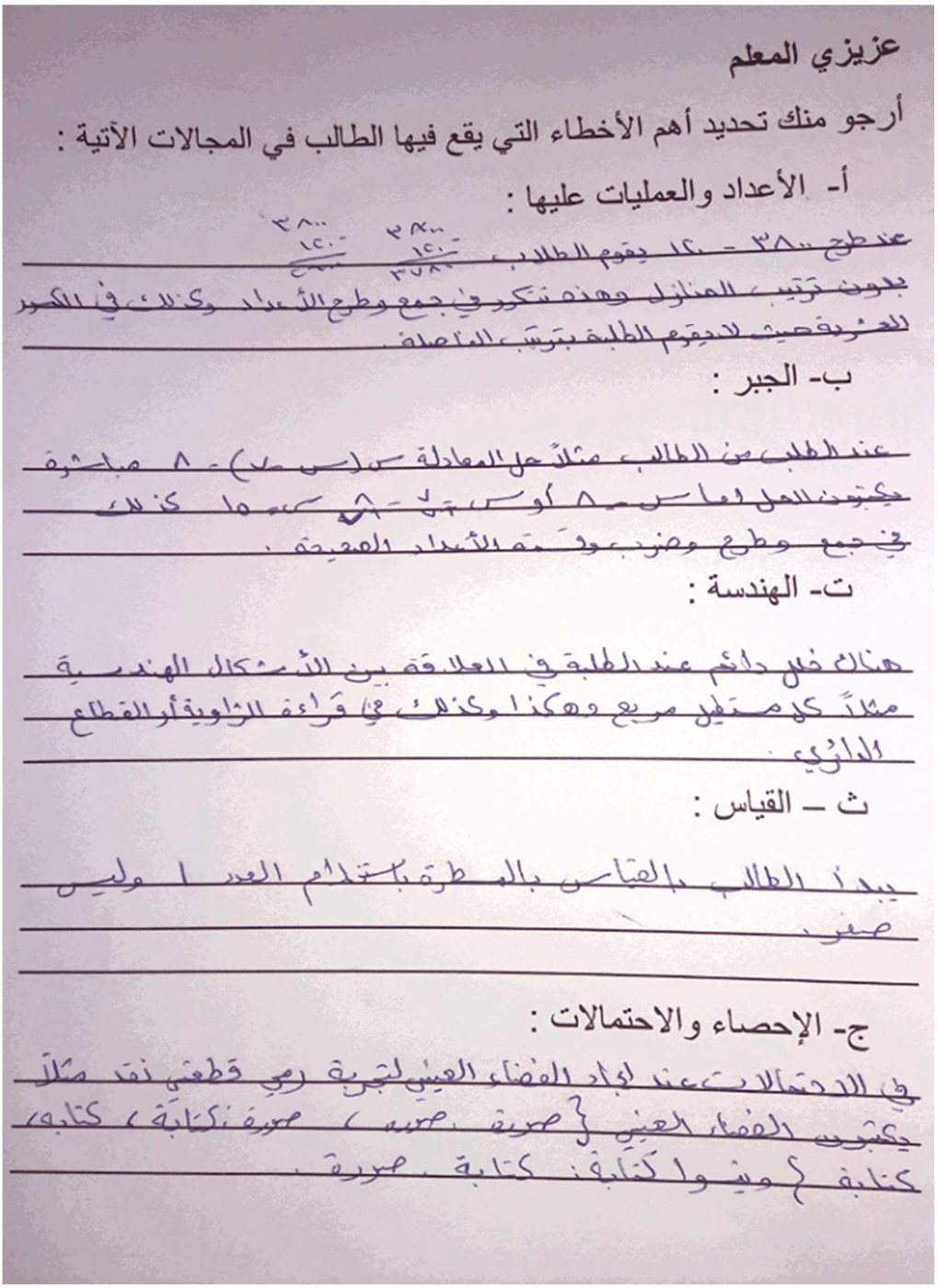
وركز المعلم (**محمد**) على ضرورة توفير الوسائل والأدوات التي تساعد المعلم على تنفيذ هذا المنحى STEM وزيادة عدد حصص الرياضيات المخصصة لكل صف حتى يتسنى

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لي تطبيقه، مع أهمية أن يبادر المشرفون التربويين لشرح هذا المنحى للمعلمين وتفسيره والعمل على تطبيقه عملياً في الدورات السنوية التي تفتقدها وزارة التربية للمعلمين.

وفيما يلي عرض لبعض استجابات المعلمين المتعلقة بالسؤال العاشر من المقابلة والذي تناول أهم الأخطاء التي يقع فيها الطالب من وجهة نظر المعلمين في المجالات التالية: (الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، القياس، الإحصاء والاحتمالات)، وكيفية علاج تلك الأخطاء، مع قيام الباحث بالتعليق على أهم ما ورد فيها.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



عزيزي المعلم

أرجو منك تحديد أهم الأخطاء التي يقع فيها الطالب في المجالات الآتية :

أ- الأعداد والعمليات عليها :

عند طرح ٣٨٠٠ - ١٤٠ يقوم الطالب بدون ترتيب المنازل وهذه تتكرر في جميع وطرح الأعداد وكذلك في الكسور العشرية حيث لا يقوم الطالب بترتيب الفاصلة.

ب- الجبر :

عند الطلب من الطالب مثلاً حل المعادلة س(س + ٥) = ٨ صفر فيكتب الحل إما س = ٨ أو س + ٥ = ٨ وهكذا وكذلك في جمع وطرح وضرب وقسمة الأعداد العشرية.

ت- الهندسة :

هناك خلل دائم عند الطلبة في العلاقة بين الأشكال الهندسية مثلاً كل متعامل مربع وهكذا وكذلك في قراءة الزاوية أو القطاع الدائري.

ث – القياس :

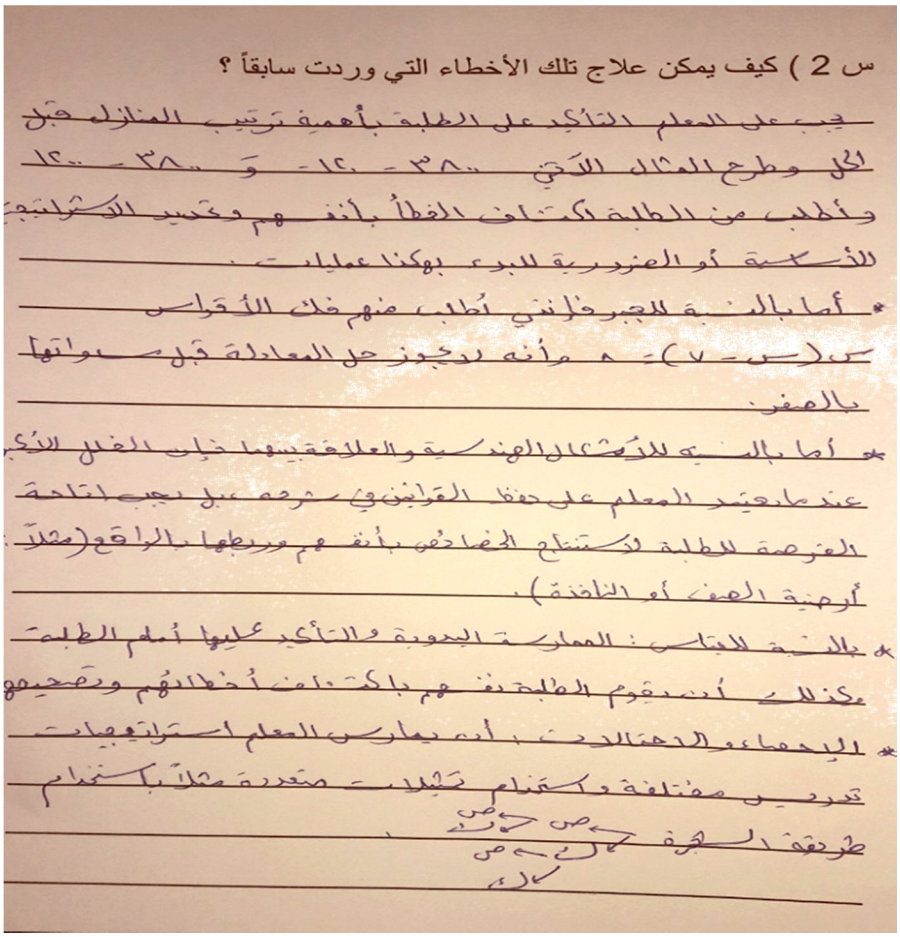
يبدأ الطالب بالقياس بالمسطرة باستلام العدد ١ وليس صفر.

ج- الإحصاء والاحتمالات :

في الاحتمالات عند إيجاد الفضاء العيني لتجربة رمي قطعتي نقد مثلاً يكتبون الفضاء العيني {صورة، صورة، صورة، كتابة، كتابة، كتابة} ويهملوا كتابة، كتابة، صورة.

شكل (2) إجابة المعلمة ملاك على سؤال المقابلة المفتوح

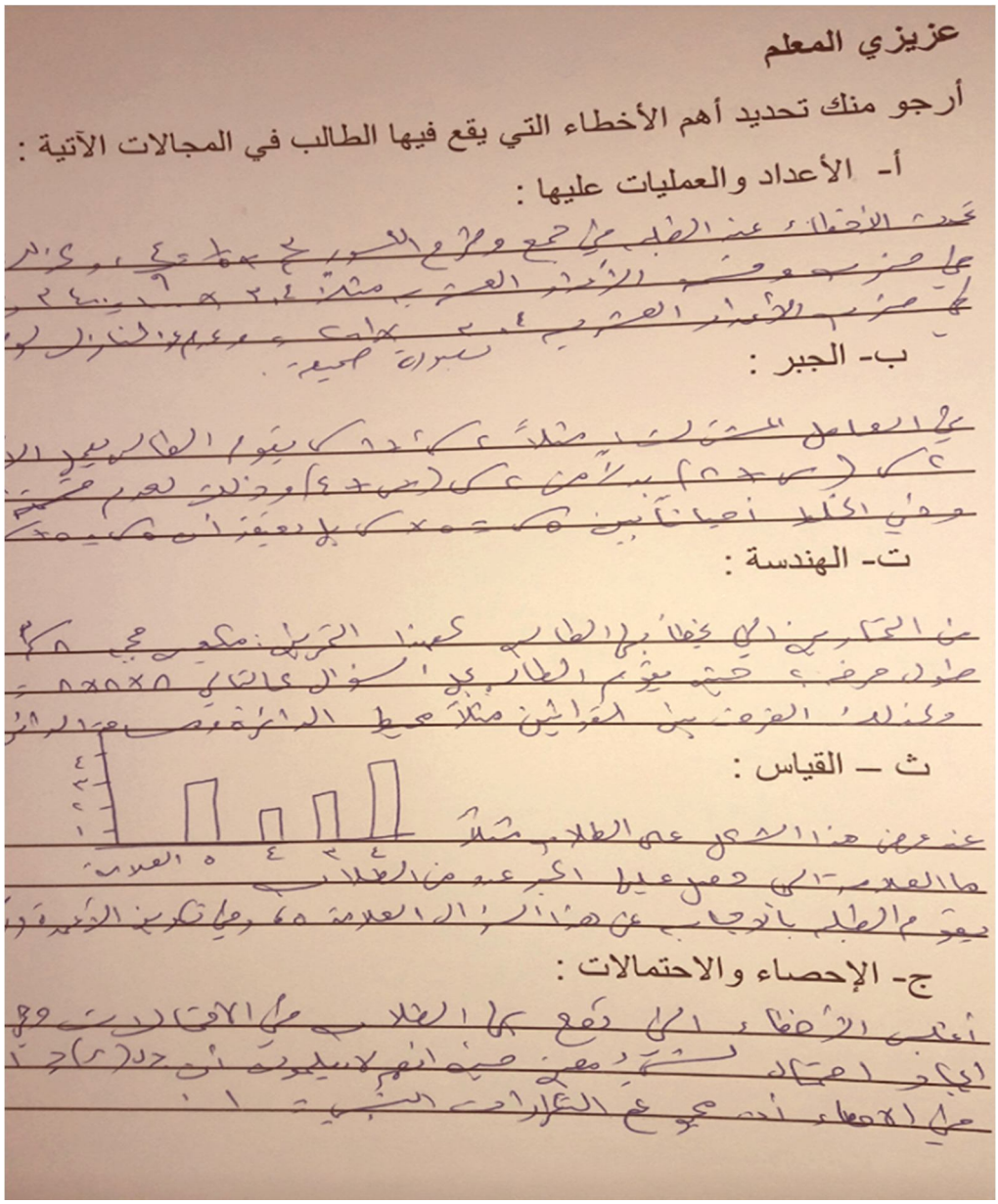
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com


س 2) كيف يمكن علاج تلك الأخطاء التي وردت سابقاً ؟

شكل (3) إجابة المعلمة ملاك على سؤال المقابلة المفتوح

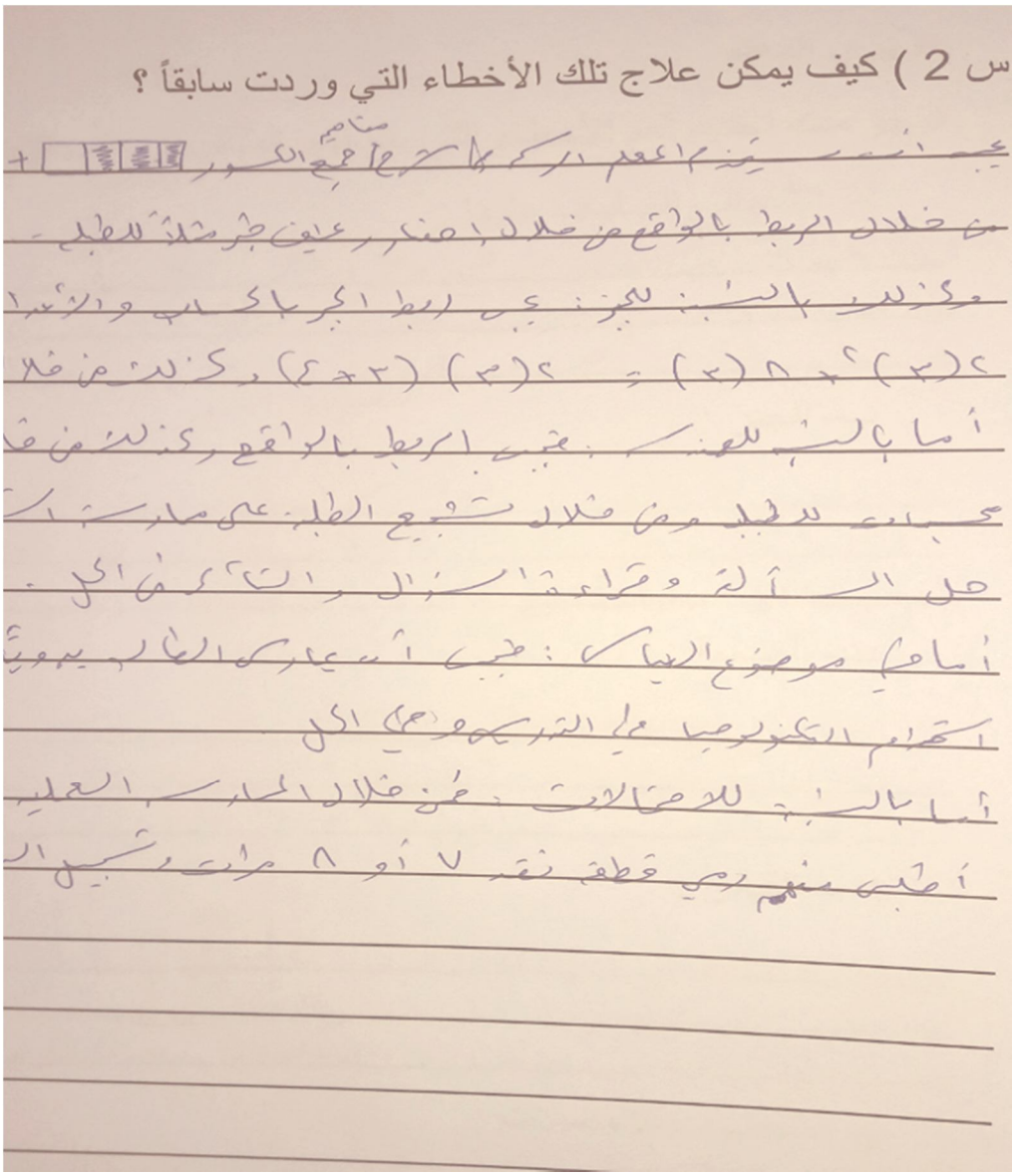
أظهرت المعلمة **(ملاك)** قدرة كبيرة في تحديد مجال الخطأ الذي يقع فيها الطلبة عادة واتضح معرفتها السابقة بما يعرفه الطالب، وأظهرت قدرة كبيرة في إجاباتها على الاستماع إلى آراء الطلبة وطرح أسئلة عليهم ليكتشفوا الخطأ بأنفسهم، وكذلك سعت المعلمة لاستخدام تمثيلات متعددة في شرح المفاهيم الرياضية، كما كان للمعلمة دور كبير في ربط التعلم بواقع الطلبة من خلال ربط الأشكال الهندسية بالبيئة الصفية، كما أظهرت المعلمة معرفة جيدة بخطأ يقع فيه الطلبة عند حل المعادلات وهذا دليل على معرفة الطالب الجيدة بالمحتوى، كما أظهرت المعلمة قدرة جيدة على تحليل تفكير الطالب ومعرفة تفكيرهم من خلال الأخطاء التي قدمتها، كما أن طلب المعلمة من الطلبة بمساعدة بعضهم البعض في القياس وتقييم عملهم دليل على قدرة المعلم على طرح أنشطة تشجع على توظيف التواصل الرياضي بفعالية ويمكن تنفيذها من خلال التعلم التعاوني، وكل ما ذكر أعلاه يصب في المعرفة البيداغوجية الجيدة لدى المعلمة ملاك.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (4) إجابة المعلمة إسراء على سؤال المقابلة المفتوح

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

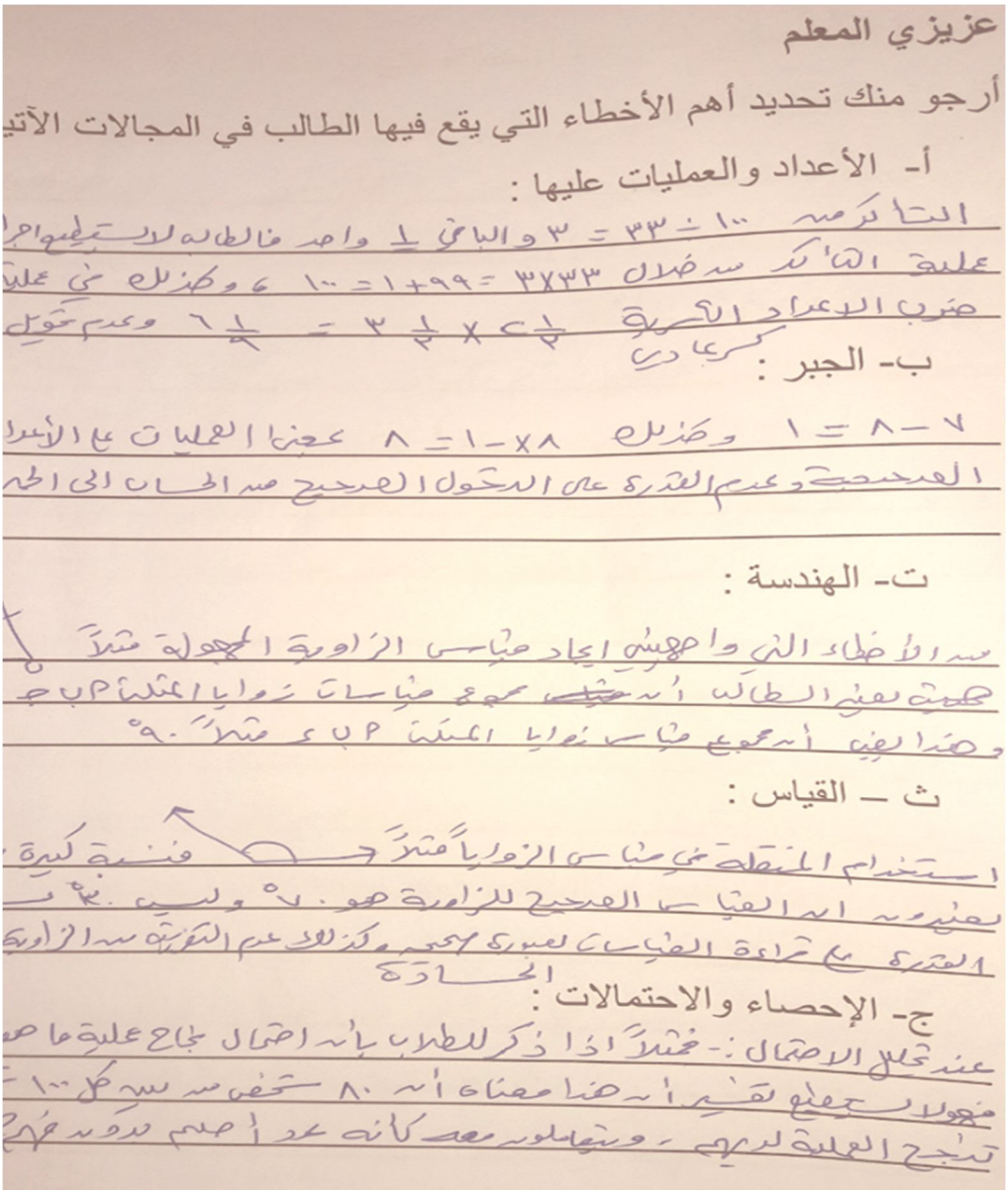


شكل (5) إجابة المعلمة إسراء على سؤال المقابلة المفتوح

يظهر أن المعلمة إسراء تملك استراتيجيات واضحة ومتنوعة في الحل، وكذلك تستخدم تمثيلات متعددة لنفس المفهوم الرياضي وتكامل بينها من أجل تعزيز الفهم مثل: النماذج، الجداول، الرسومات، إلى آخره، وكذلك تستطيع التحديد بدقة طبيعة الأخطاء التي يرتكبها الطلبة، وتستطيع معالجة الأخطاء بدقة وبأساليب متنوعة لتعزيز المعرفة المفاهيمية، كما يتضح أن المعلمة تطرح أسئلة متنوعة تعمل على تعزيز الفهم لدى الطلبة (كمثال المكعب)، وتهتم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بتفكير الطلبة، ولكن أعتقد أن المعلمة افتقدت أكثر إلى ربط المعرفة الجديدة بالسابقة في مثال المكعب حيث كان يجب ربطه بالمربع ومساحة المربع.


عزيزي المعلم

أرجو منك تحديد أهم الأخطاء التي يقع فيها الطالب في المجالات الآتية

أ- الأعداد والعمليات عليها :

ب- الجبر :

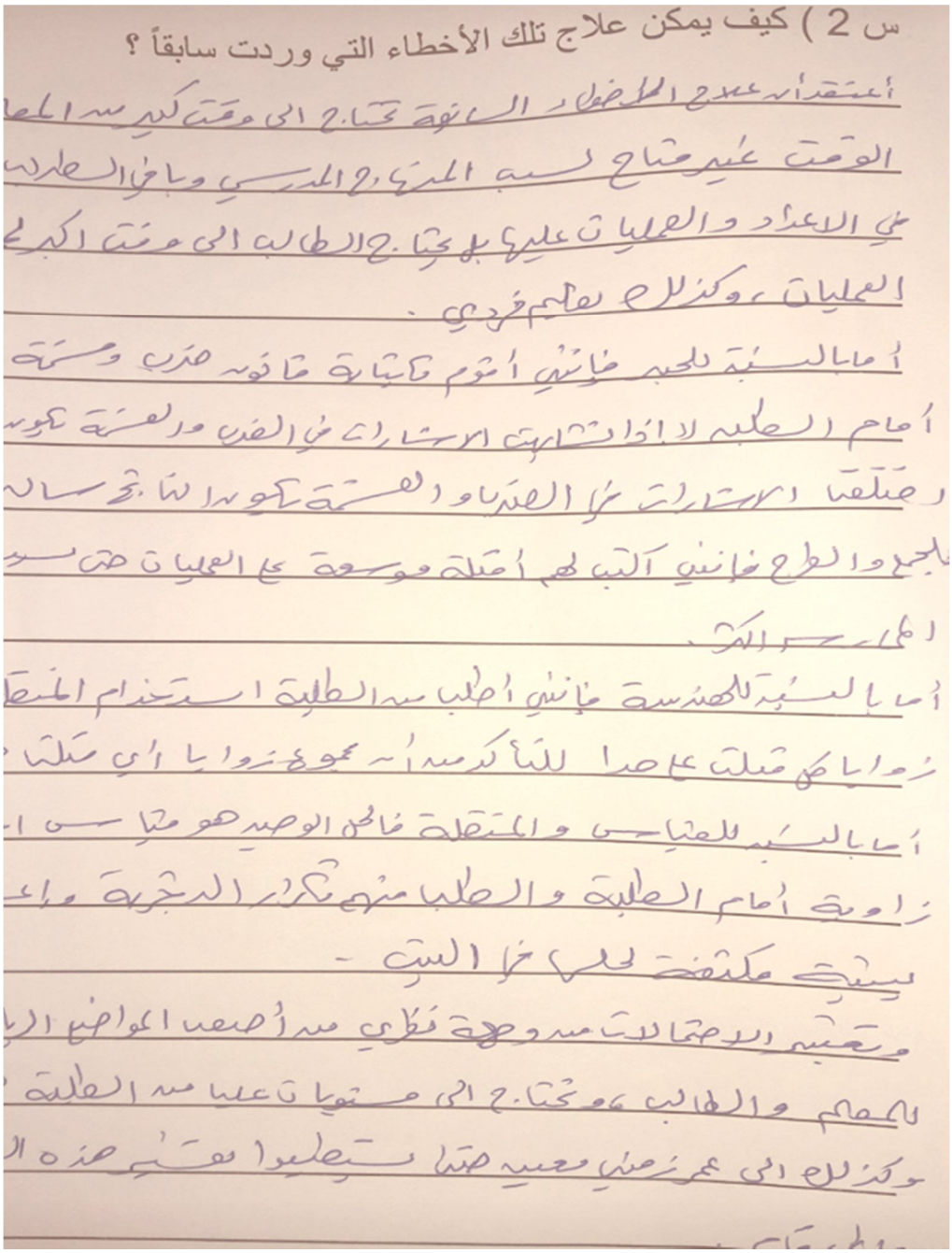
ت- الهندسة :

ث – القياس :

ج- الإحصاء والاحتمالات :

شكل 6 إجابة المعلم محمد سؤال المقابلة المفتوح

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

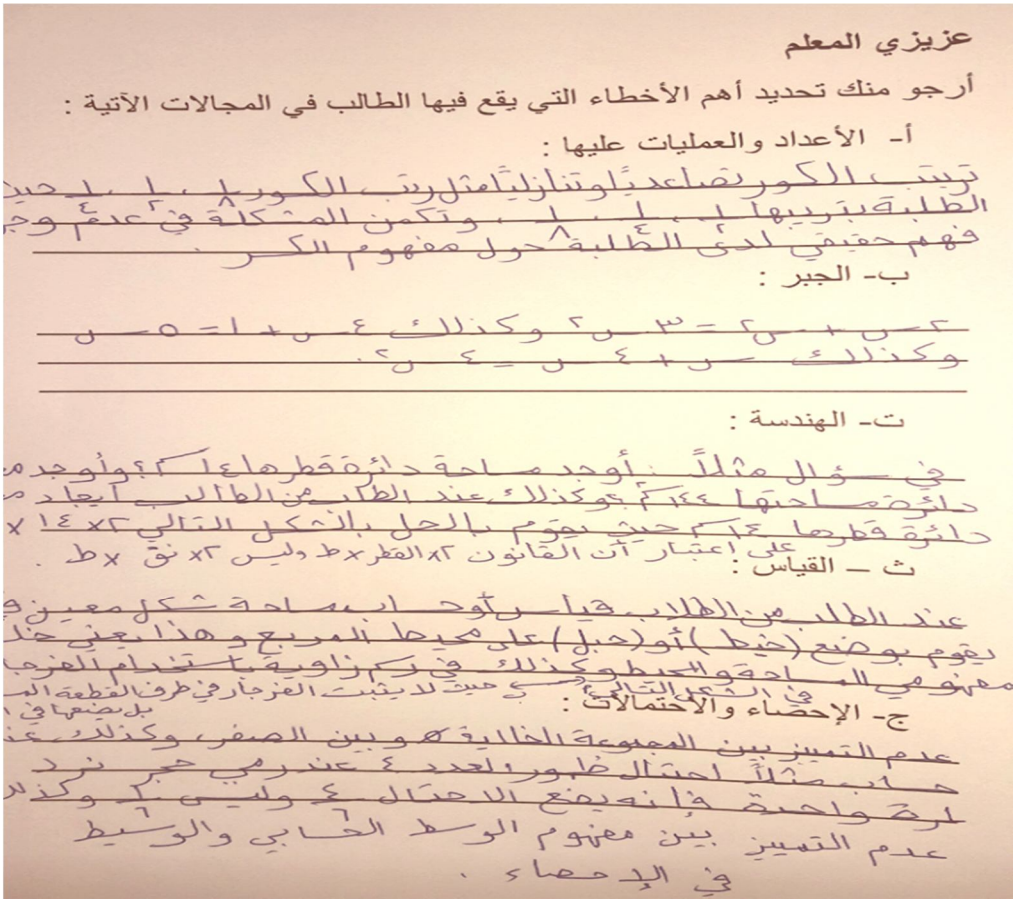

س 2) كيف يمكن علاج تلك الأخطاء التي وردت سابقاً ؟

شكل (7) إجابة المعلم محمد سؤال المقابلة المفتوح

يتضح من خلال الأمثلة والأخطاء والتبريرات التي قدمها المعلم محمد عدم قدرته على تقديم تفسيرات واضحة لأخطاء الطلاب، ولا يعمل على تقديم أنشطة ومواقف حياتية، وكذلك لايستطيع أو لايستخدم تمثيلات متنوعة لعرض نفس المفهوم الرياضي مثل الجداول، الرسومات، ولا يجتهد في تحديد التعلم القبلي للربط بين المفاهيم والمواضيع الرياضية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كما تكمن المشكلة الكبرى عند المعلم محمد أنه يعتمد على الحفظ والتكرار والإجراءات في شرحه للمفاهيم ولا يعمل على تقديم أنشطة تثير التفكير على الرغم من أن سؤال 80 في المئة نسبة نجاح عملية هو سؤال ممتاز وفيه ربط للواقع ولكن المشكلة في تبريره للخطأ وكذلك في استراتيجية علاج الخطأ، كما يتضح أن المعلم يستخدم استراتيجية واحدة في التدريس وفي شرح المادة التعليمية وهذا يعني حاجة المعلم إلى المزيد من الدورات لتطوير مستواه المهني وتحسين أدائه التدريسي داخل الصف.


عزيزي المعلم

أرجو منك تحديد أهم الأخطاء التي يقع فيها الطالب في المجالات الآتية :

أ- الأعداد والعمليات عليها :

ب- الجبر :

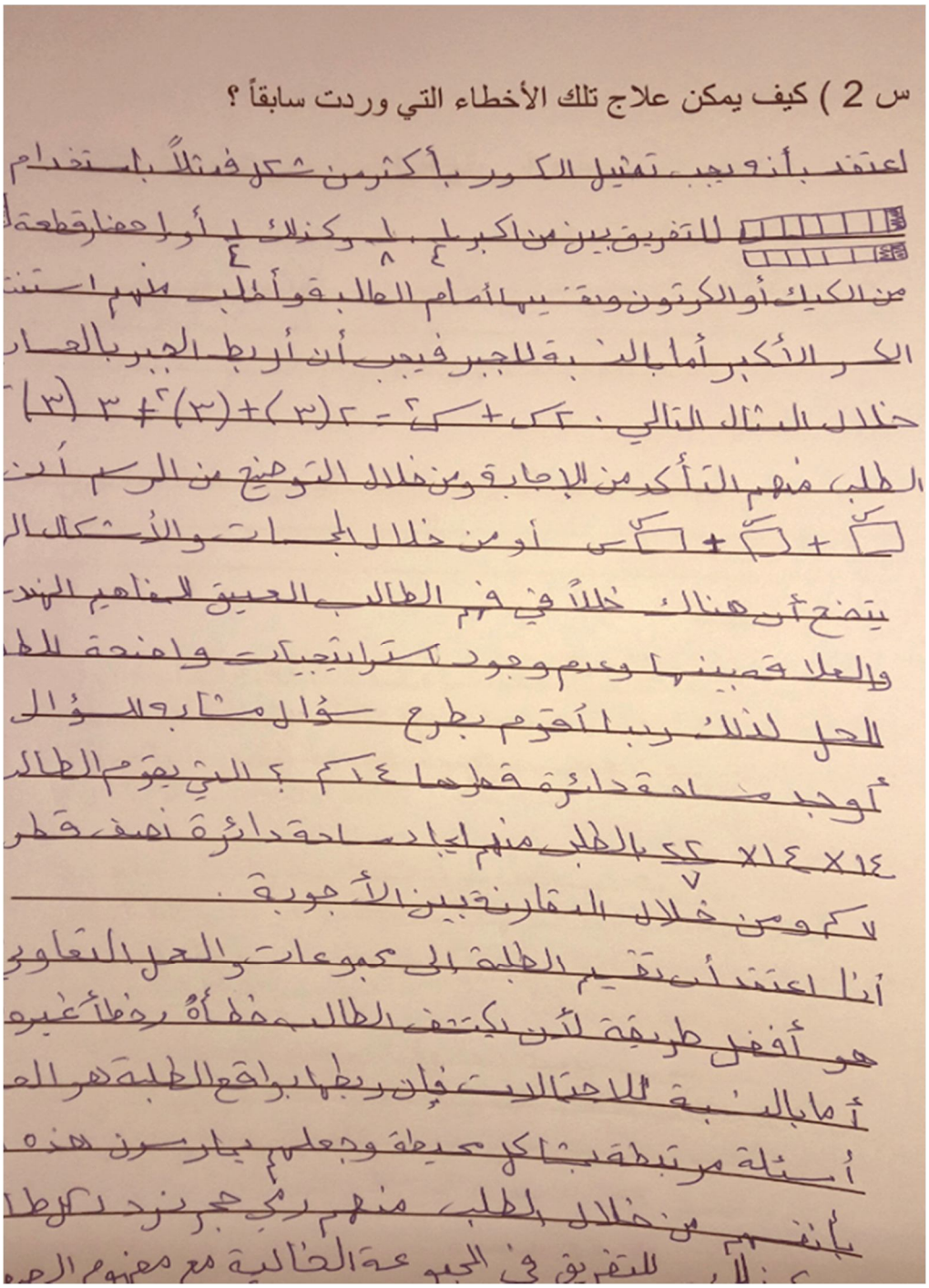
ت- الهندسة :

ث – القياس :

ج- الإحصاء والاحتمالات :

شكل (8) إجابة المعلمة ميسون سؤال المقابلة المفتوح

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

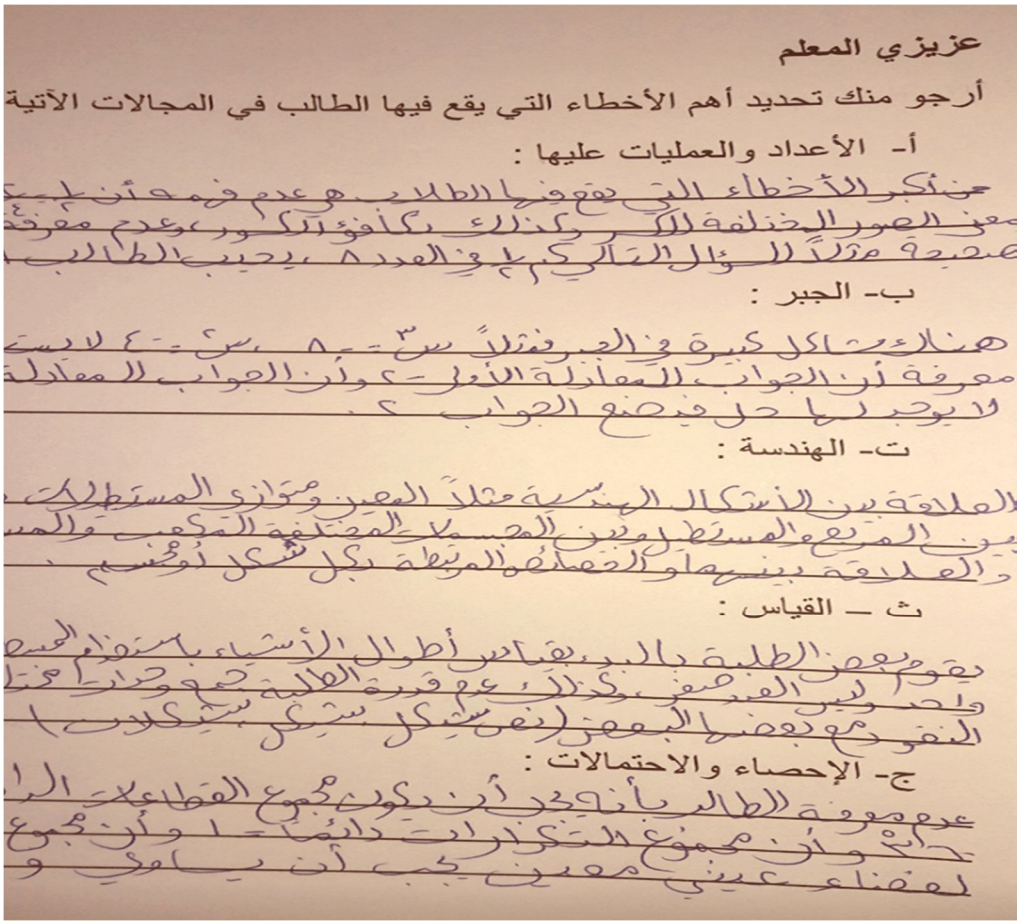


شكل (9) إجابة المعلمة ميسون سؤال المقابلة المفتوح

يتضح أن المعلمة ميسون تملك القدرة في استخدام نماذج واستراتيجية تدريسية مختلفة من خلال إتاحة الفرصة للطلبة للاكتشاف والتعلم التعاوني والنماذج وغيرها لتحسين فهم الطالب للمفهوم الرياضي، وكذلك يتضح أن هناك حاجة ماسة للربط بين التعلم السابق والتعلم اللاحق وهذا برز في الربط بين الجبر والحساب _رغم عدم فهمي لشرح المعلمة لكيفية تفسير

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2س+س٢ من خلال س+س+س س، كما يتضح أن المعلمة تملك القدرة على التحديد بدقة الأخطاء الشائعة التي يقع فيها الطلبة، كما أنها تسعى نوعاً ما وباستخدام أكثر من أسلوب تعليمي لعلاجها وتحقيق الفهم الحقيقي والعميق للمفاهيم، مع عدم وجود آليات وأساليب واضحة لعلاج الأخطاء في مفهوم { } والصفر، كما يحسب للمعلمة السعي للربط بين المفاهيم الرياضية في الأسئلة التي تقدمها مثلاً في حساب مساحة الدائرة من محيط معطى. كما يحسب للمعلمة أنها تطرح مواقف حياتية (كالكسور) والخبز أو الكعكة مما يساعد في مساعدة الطلبة على تحسين وتصحيح الفهم الخاطئ لمفهوم معين، مع اعتقادي أن هناك قصور عند المعلم في عدم تقديم أنشطة كافية لحل مشكلة الخطأ المفاهيمي في الجبر


عزيزي المعلم

أرجو منك تحديد أهم الأخطاء التي يقع فيها الطالب في المجالات الآتية

أ- الأعداد والعمليات عليها :

ب- الجبر :

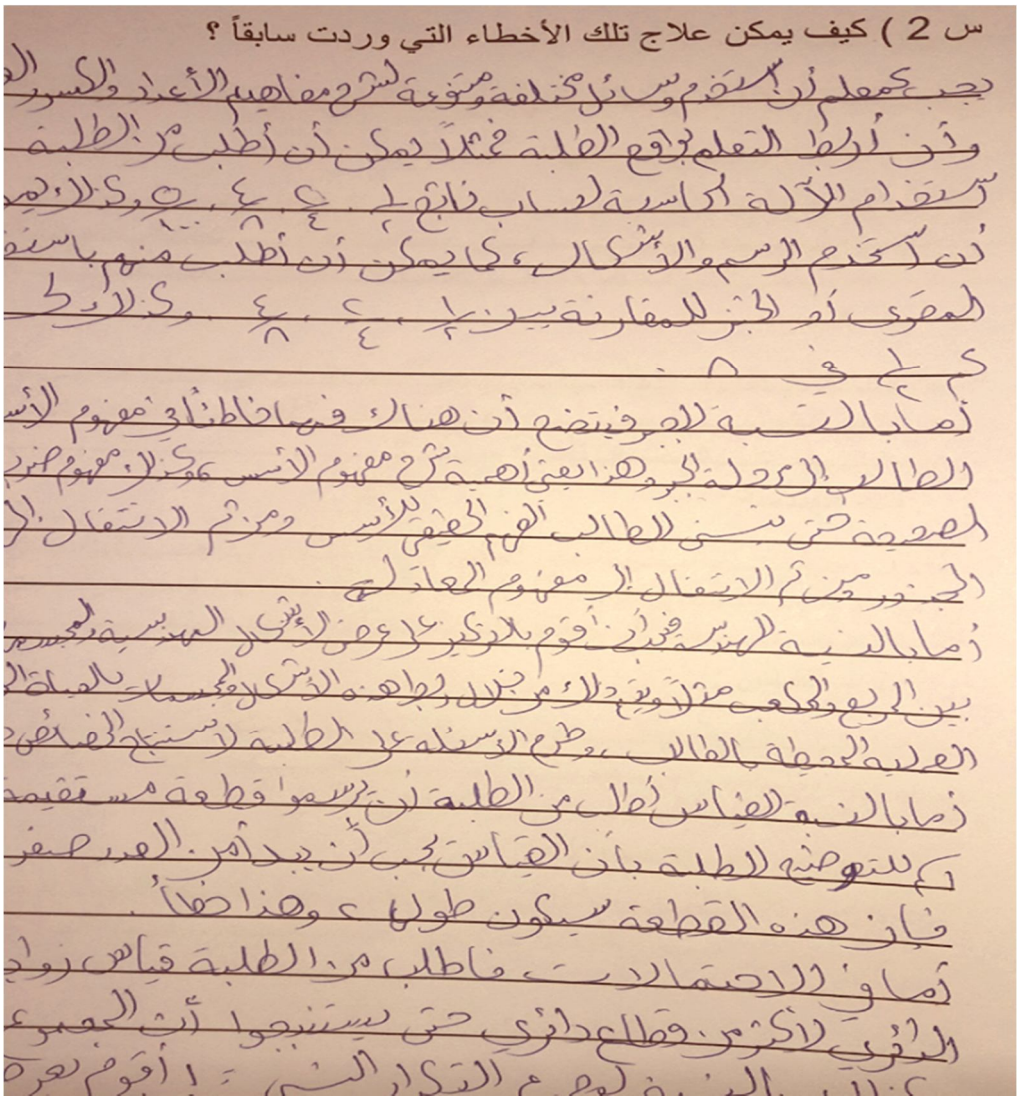
ت- الهندسة :

ث – القياس :

ج- الإحصاء والاحتمالات :

شكل (10) إجابة المعلم هاني على سؤال المقابلة المفتوح

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (11) إجابة المعلم هاني على سؤال المقابلة المفتوح

أظهر المعلم هاني قدرة جيدة على تحديد طبيعة أخطاء الطلبة في مجالات رياضية مختلفة، كما أن المعلم يقوم بطرح أنشطة مناسبة لتوضيح العلاقة بين المفاهيم، كما أن المعلم في علاجه لمشكلة الأعداد والعمليات عليها استخدم أكثر من استراتيجية تدريسية لتوضيح مفهوم التكافؤ وكذلك يستخدم تمثيلات متنوعة لتحقيق فهم حقيقي عند الطلبة، كما كان واضحاً أن المعلم يمتلك قدرة جيدة على تحديد الأخطاء التي من المتوقع أن يقع بها الطلبة، كما يتضح أن المعلم يمتلك معرفة واسعة في المحتوى الرياضي والترابط بين المفاهيم من خلال شرحه لكيفية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

علاج مشكلة المعادلات في الجبر والتسلسل من الأسس إلى الجذور إلى المعادلات وقدرته على تحديد متطلبات التعلم القبلي للربط بين المفاهيم والمواضيع.

كما يحسب للمعلم إتاحة الفرصة للطالب لاكتشاف الخطأ ذاتياً وهذا يتضح من خلال الطلب منهم رسم قطعة طولها 1سم ويحسب للمعلم أيضاً ربط التعلم بواقع الطلبة من خلال مثال (الخبز) والكسور، كما يتضح من خلال علاجه لمشكلة التمييز بين الأشكال الهندسية إتاحة الفرصة للطلبة للقيام بالاكتشاف والاستنتاج في موضوع خصائص الأشكال والربط بينها

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث من الدراسة " ما مستوى المعرفة البيداغوجية لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا "؟

للإجابة عن هذا السؤال تم تحليل البيانات المجمعة على ثلاثة أجزاء، الجزء الأول :كمي وهو تحليل لكل سؤال ملحق (ز)، الجزء الثاني: كمي أيضاً: إذ تم تحليل الإجابات المكتوبة للمعلمين والمعلمات على اختبار المعرفة البيداغوجية وفق أداة التحليل الخاصة بتحويل إجابات المعلمين والمعلمات المكتوبة في الأسئلة المفتوحة ضمن الاختبار إلى مقياس كمي جدول (4) وإعطاء علامات وفق المؤشرات على كل سؤال من أسئلة الاختبار، إذ تم إعطاء ثلاث علامات للإجابة التي تتلاءم مع مؤشرات الأداء للمعلم المبدع، وعلامتان للإجابة التي تتلاءم مع مؤشرات الأداء الخاصة بالمعلم التقليدي، وعلامة واحدة للإجابة التي تتلاءم مع مؤشرات الأداء الخاصة بالمعلم الذي يحتاج إلى الدعم جدول (3) وحساب العلامة النهائية لكل معلم ومعلمة على اختبار المعرفة البيداغوجية للمحتوى، لتصنيفهم إلى معلم مبدع، تقليدي، بحاجة إلى الدعم، وقد تمت الخطوات السابقة في امتحان المعرفة البيداغوجية القبلي وامتحان المعرفة البيداغوجية البعدي كما في الجدول (9)، حيث كانت العلامة الدنيا (25) حيث أن هناك (25) مؤشراً للأداء، والعلامة العليا (75)، وتم تحديد فئة المعلم المبدع الذي يحصل على علامة (60) فما فوق،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وفئة المعلم التقليدي الذي يحصل على علامة بين (45) وأقل من (60)، وفئة المعلم الذي يحتاج إلى الدعم الذي يحصل على علامة أدنى من (45) جدول (2).

حيث يعرض الجدول التالي تصنيف المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية قبل تعرضهم لأنشطة STEM والتفكير ما وراء المعرفي وبعد تعرضهم لأنشطة STEM وفق أداة التحليل الكمي.

جدول (9) تصنيف المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية قبل تعرضهم لأنشطة STEM والتفكير ما وراء المعرفي وبعد تعرضهم لأنشطة STEMوفق أداة التحليل الكمي

الرقم	الاسم	العلامة القبلية	التصنيف القبلي	العلامة البعدية	التصنيف البعدي
1-	آمال	46	تقليدي	48	تقليدي
2-	سونيا	50	تقليدي	58	تقليدي
3-	سامر	47	تقليدي	49	تقليدي
4-	ملاك	53	تقليدي	59	تقليدي
5-	إسراء	58	تقليدي	67	مبدع
6-	عالية	45	تقليدي	50	تقليدي
7-	محمد	52	تقليدي	57	تقليدي
8-	آمنة	55	تقليدي	56	تقليدي
9-	عناية	43	بحاجة إلى الدعم	55	تقليدي
10-	ناهد	49	تقليدي	53	تقليدي
11-	آمنة	59	تقليدي	62	مبدع
12-	ميسون	51	تقليدي	59	تقليدي
13-	أمل	44	بحاجة إلى الدعم	50	تقليدي
14-	أحمد	55	تقليدي	66	مبدع
15-	آيات	50	تقليدي	57	تقليدي
16-	حنين	57	تقليدي	61	مبدع
17-	ولاء	42	بحاجة إلى الدعم	52	تقليدي
18-	صفاء	40	بحاجة إلى الدعم	49	تقليدي
19-	منى	50	تقليدي	58	تقليدي
20-	ياسر	45	تقليدي	49	تقليدي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يتبين من الجدول (9) أن نسبة التحسن في مستويات المعرفة البيداغوجية لدى معلمي المرحلة الأساسية العليا بلغت (45%)، ويعزى هذا التحسن إلى تطور أداء المعلمين على المهمات التي تمحورت حول العناوين التالية (استخدام التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، استخدام المصادر التعليمية المتاحة لتعزيز عملية التعلم ودعمها، ربط المنهاج بحياة الطالب، الربط بين المواضيع الرياضية من خلال الربط بين المفاهيم، يقدم استراتيجيات وأساليب تعليمية جذابة ومتنوعة وغير تقليدية)، وترتبط تلك العناوين ارتباطاً وثيقاً بمنحىSTEM، وبالتالي فإن لأنشطة STEM والتفكير ما وراء المعرفي دور إيجابي في تحسين بعض جوانب المعرفة البيداغوجية لدى المعلمين مما أدى إلى تحسن تصنيفاتهم على اختبار المعرفة البيداغوجية، كما تبين النتائج عدم وجود فئة المعلم الذي يحتاج إلى الدعم في التصنيف البعدي والذي ربما يعود إلى أن جميع التقديرات مرتفعة نوعاً ما وبالتالي فإن نوعية المعلمين تكون قابلة للتطور وتسعى للاستفادة من جميع المصادر المتاحة.

كما برز أيضاً عدد المعلمين ضمن الفئة التقليدي كان (16) معلم بنسبة (80%)، وهذا يعني من وجهة نظر الباحث أن تعرض هذه الفئة لمزيد من الدورات والأنشطة ربما يؤدي إلى تحسن وتطور مستوياتهم.

كما يمكن تفسير وجود فئة المعلم الذي بحاجة إلى الدعم في الامتحان القبلي في دقة المعايير المستخدمة في الإطار النوعي لتحليل إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية، وطبيعة المهمات وحاجتها إلى ربط التعلم بواقع الطلبة، واستخدام التكنولوجيا في التعليم، واستخدام المصادر التعليمية المتاحة، والربط بين المفاهيم، حيث كانت علامتها متدنية جداً لهذه الفئة في الامتحان القبلي والتي تحسنت بعد تعرضهم لأنشطة STEM والتفكير ما وراء المعرفي مما أدى إلى انتقالهم إلى فئة المعلم التقليدي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تحليل نتائج الأسئلة المفتوحة في اختبار المعرفة البيداغوجية :

تم تحليل نتائج الاستبيانات المكتوبة نوعياً باستخدام أداة تحليل المعرفة البيداغوجية في الرياضيات، وفق مكوناتها الثلاثة وهي (أولاً: التمكن من المحتوى الرياضي، ثانياً: الأخطاء المفاهيمية، ثالثاً: استراتيجيات تدريس الرياضيات) والتي تم تحديدها لتقسيم المعلمين إلى الفئات (مبدع، تقليدي، بحاجة إلى الدعم) بعد اشتقاقها من إطار البحث النوعي الذي أعد لتحليل إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية والذي يتكون من الفئات التالية: **(أولاً: المعرفة البيداغوجية للمحتوى ويندرج تحتها** أ/ استراتيجيات التدريس ب/ تفكير الطلبة ج/ الفهم الخاطئ وتفكير الطلبة د/ المعرفة السابقة لتدريس المفاهيم الرياضية ونقاط ضعف الطلبة عند حل المسائل الرياضية هـ/ التمثيلات المناسبة والمتنوعة للمفاهيم الرياضية و/ معرفة المصادر ي/ معرفة المنهاج ز/ الهدف من المحتوى الرياضي. **ثانياً: معرفة المحتوى ويندرج تحتها:**

أ/ الفهم الحقيقي والعميق لأساسيات الموضوع والمفاهيم الرياضية ب/ تحليل المحتوى إلى مواضيع أساسية ج/ الربط والتواصل بين الوحدات الرياضية د/ المعرفة الإجرائية هـ/ طرق حل المسألة الرياضية، **ثالثاً: المعرفة البيداغوجية في التدريس ويندرج تحتها:** أ/ أهداف التعلم ب/ المحافظة والحصول على تركيز الطلبة) كما ورد في الجدول (3)،(4)

وفي مايلي عرض للنتائج حسب تلك المكونات :

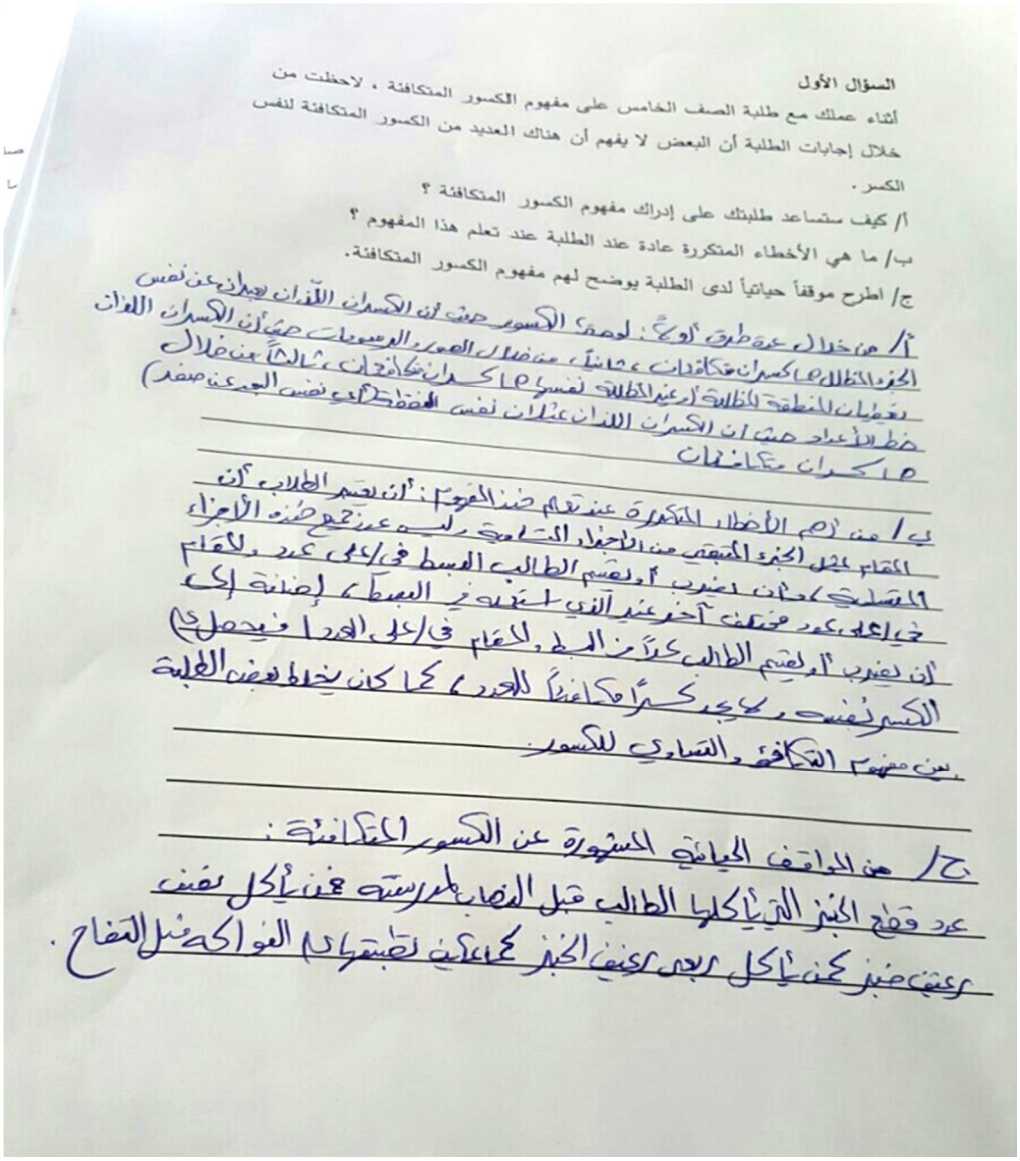
وذلك للبحث في أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا، وفي ما يلي عرض للنتائج حسب المكونات الثلاث:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أولاً: التمكن من المحتوى الرياضي وحل المسألة الرياضية

من أجل التعرف على مدى تمكن المعلمين من المحتوى الرياضي وقدراتهم استراتيجياتهم في حل المسألة الرياضية تم تحليل أداء المعلمين والمعلمات على المهمات ذات الأرقام (1،4،6،7،10) التي تناولت الفهم الحقيقي والعميق لأساسيات الموضوع والمفاهيم الرياضية، تحليل المحتوى إلى مواضيع أساسية، المعرفة الإجرائية، طرق حل المسألة الرياضية، حيث أظهر بعض المعلمون فهماً كبيراً لمفهوم الكسور المتكافئة والعلاقة بين المجسمات والأشكال الهندسية حيث قام بعض المعلمين بعرض مفهوم الكسور المتكافئة، حيث قامت المعلمة (إسراء) مثلاً باستخدام خط الأعداد في توضيح مفهوم الكسور المتكافئة كما في الشكل التالي:

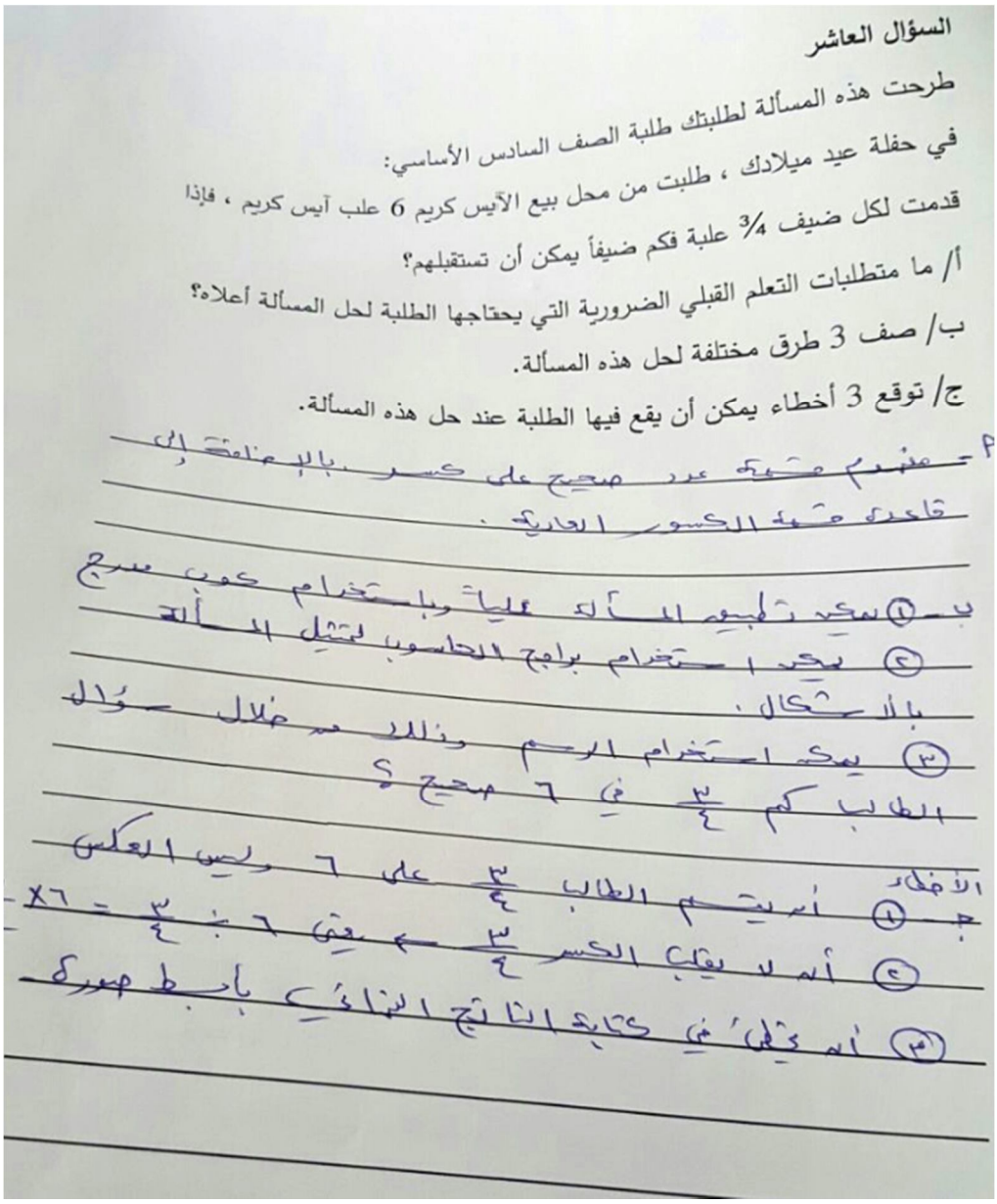
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل (12) إجابة المعلمة إسراء

كما أظهرت المعلمة **(أمل)** قدرة عالية على حل المسألة في السؤال العاشر من خلال عرض استراتيجيات مختلفة ومتنوعة حيث ذكرت أنه يمكن استخدام كوب مدرج للمساعدة في حل المسألة بشكل عملي أو يمكن استخدام التكنولوجيا لحل المسألة، أو باستخدام الرسم وهذا يعني توفر قدرة عالية من المعلمة على عرض مهارات وأساليب متنوعة في حل المسألة الرياضية –مع افتقاد المعلمة أمل للتوضيح التفصيلي لكيفية حل المسألة باستخدام التكنولوجيا مثلاً – كما في الشكل التالي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com


السؤال العاشر

طرحت هذه المسألة لطلبتك طلبة الصف السادس الأساسي:

في حفلة عيد ميلادك ، طلبت من محل بيع الآيس كريم 6 علب آيس كريم ، فإذا قدمت لكل ضيف ¾ علبة فكم ضيفاً يمكن أن تستقبلهم؟

أ/ ما متطلبات التعلم القبلي الضرورية التي يحتاجها الطلبة لحل المسألة أعلاه؟

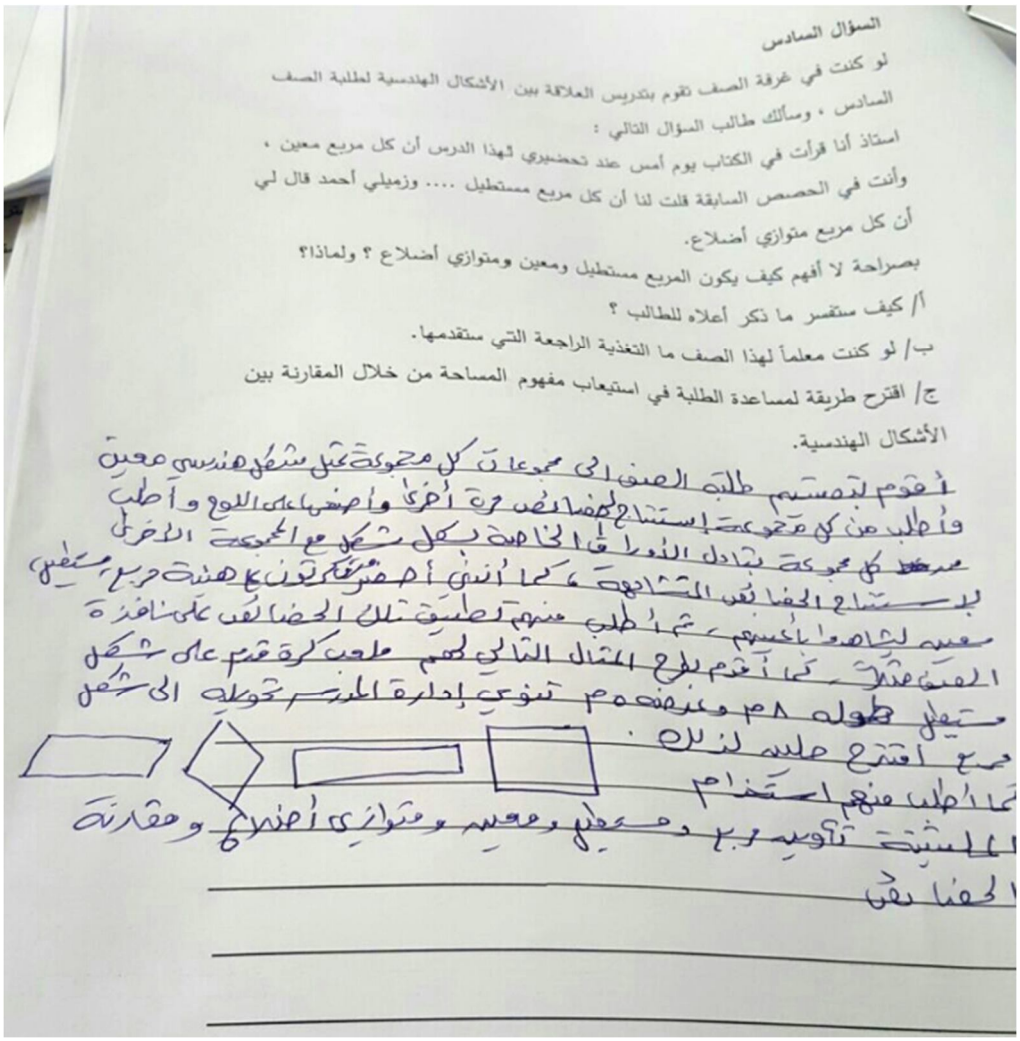
ب/ صف 3 طرق مختلفة لحل هذه المسألة.

ج/ توقع 3 أخطاء يمكن أن يقع فيها الطلبة عند حل هذه المسألة.

شكل (13) إجابة المعلمة أمل على السؤال العاشر

وعند تحليل إجابة **(أحمد)** على السؤال السادس حول الأشكال الهندسية والعلاقة بينها أظهر المعلم قدرة عالية في طرح المفاهيم (المربع، المستطيل، المعين، متوازي الأضلاع). كما قام بتحليل المفاهيم إلى أبسط الأجزاء من خلال الطلب من الطلبة باستنتاج خصائص كل شكل من خلال تقسيمهم إلى مجموعات ومن ثم تبادل الخصائص فيما بينهم، وكذلك قيام المعلم بالربط بين المفاهيم الرياضية بشكل عملي ومن خلال طرح مثال كرة القدم مثلاً حيث أبرز تنوعاً في طرحه للمسائل الرياضية كما في الشكل التالي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com


السؤال السادس

لو كنت في غرفة الصف تقوم بتدريس العلاقة بين الأشكال الهندسية لطلبة الصف السادس ، وسألك طالب السؤال التالي :

استاذ أنا قرأت في الكتاب يوم أمس عند تحضيري لهذا الدرس أن كل مربع معين ، وأنت في الحصص السابقة قلت لنا أن كل مربع مستطيل .... وزميلي أحمد قال لي أن كل مربع متوازي أضلاع.

بصراحة لا أفهم كيف يكون المربع مستطيل ومعين ومتوازي أضلاع ؟ ولماذا؟

أ/ كيف ستفسر ما ذكر أعلاه للطالب ؟

ب/ لو كنت معلماً لهذا الصف ما التغذية الراجعة التي ستقدمها.

ج/ اقترح طريقة لمساعدة الطلبة في استيعاب مفهوم المساحة من خلال المقارنة بين الأشكال الهندسية.

شكل (14) إجابة المعلم أحمد على السؤال السادس

المجال الثاني: الأخطاء المفاهيمية:

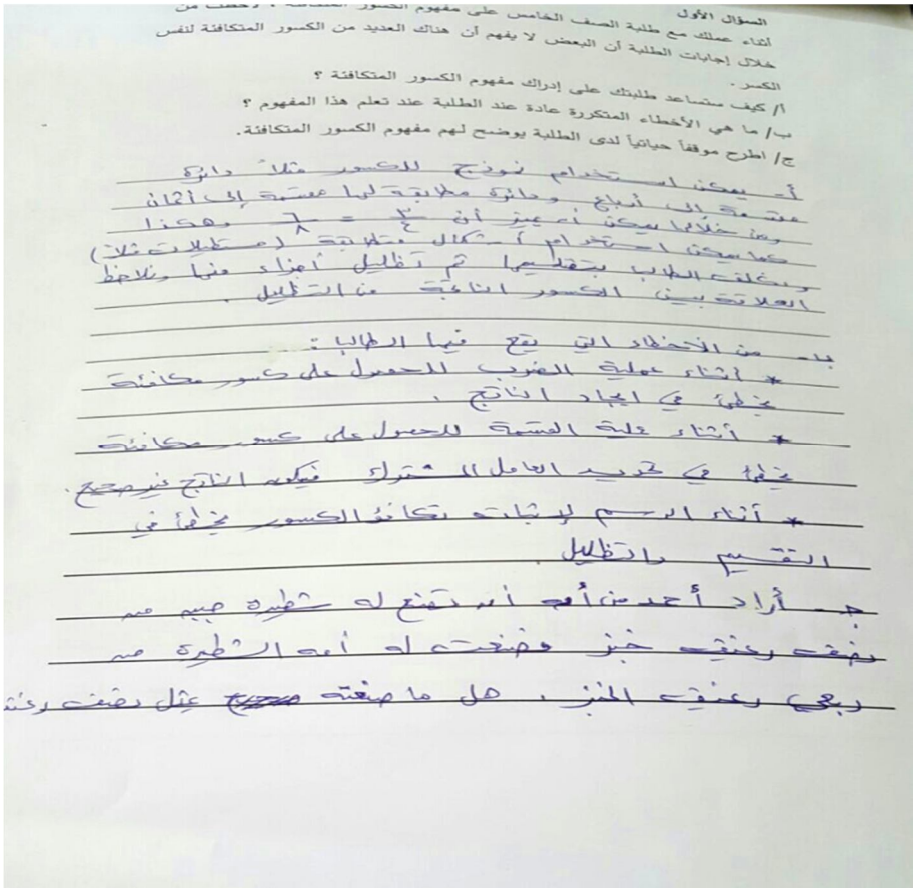
وتناول هذا المجال: (توضيح طرائق تفكير الطلبة، وتحديد المستوى الحقيقي لفهم الطلاب، وتحديد سوء الفهم عند الطلبة وأسبابه، وكيفية علاج أخطاء الطلبة، وقدرة المعلمين على استخدام تمثيلات متعددة ومتنوعة لنفس المفهوم الرياضي لإزلة سوء فهم الطلبة حوله، استخدام مصادر تعليمية مختلفة لدعم عملية التعليم، واستخدام التكنولوجيا في عملية التعليم)، ومن أجل تحديد نقاط الضعف والقوة لدى المعلمين في المؤشرات أعلاه تم تحليل فقرات الاختبار (1،2،3،4،5،6،8،9،11)، حيث تناولت الفقرات الأخطاء المفاهيمية في مفاهيم الكسور المتكافئة، الجذور التربيعية والتكعيبية، جمع الكسور، تكافؤ المقادير الجبرية، المربع،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المستطيل، متوازي الأضلاع، المعين، المساحة، جمع المقادير الجبرية وطرحها، النسبة المئوية، الاقتران.

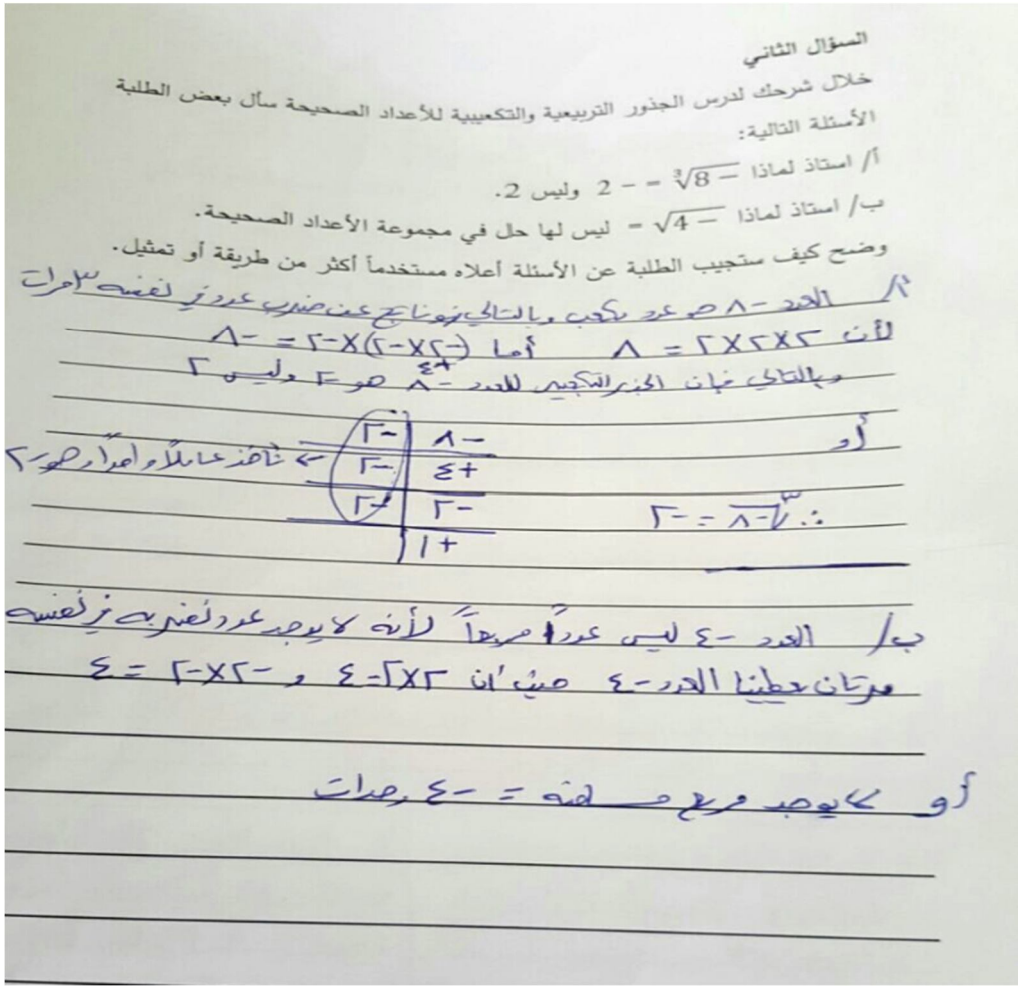
وقد أظهر التحليل النوعي لإجابات المعلمين على الفقرات أعلاه تفاوت قدراتهم وحاجة الأغلبية منهم إلى مزيد من الدورات والدعم لتحسين قدراتهم في هذا المجال، كما أظهر بعض المعلمين قدرة مقبولة في تحقيق تلك المؤشرات.

فمثلاً المعلمة (**آيات**) لم تستخدم تمثيلات متنوعة وملائمة لتوضيح مفهوم الكسور المتكافئة حيث اقتصر شرحها لكيفية قيامها بتوضيح مفهوم الكسور المتكافئة لدى الطلبة من خلال الرسم فقط، كما ركزت في توضيحها لأسباب سوء الفهم، الأخطاء التي يقع فيها الطلبة على الإجراءات دون البحث بعمق في الأسباب الحقيقية المتعلقة بهذا المفهوم وعدم توضيح الترابط بين أشكال الكسور المتكافئة المختلفة مثلاً $\frac{2}{10}$ تكافئ 20%كما في الشكل التالي:



شكل (15) إجابة المعلمة آيات على السؤال الأول

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com


السؤال الثاني

خلال شرحك لدرس الجذور التربيعية والتكعيبية للأعداد الصحيحة سأل بعض الطلبة الأسئلة التالية:

أ/ استاذ لماذا $-\sqrt[3]{8} = -2$ وليس 2.

ب/ استاذ لماذا $\sqrt{-4}$ ليس لها حل في مجموعة الأعداد الصحيحة.

وضح كيف ستجيب الطلبة عن الأسئلة أعلاه مستخدماً أكثر من طريقة أو تمثيل.

أ/ العدد -٨ صورة مكعب وبالتالي نواتج عمليات ضرب عدد في نفسه ٣ مرات

لأن ٢×٢×٢ = ٨ أما (-٢)×(-٢)×(-٢) = -٨

وبالتالي فإن الجذر التكعيبي للعدد -٨ هو -٢ وليس ٢

-٢	-٨
-٢	+٤
-٢	-٢
+١	

← ناتج عملية ضرب عدد في نفسه ٣ مرات

أو

∴ $\sqrt[3]{-8} = -2$

ب/ العدد -٤ ليس عدداً مربعاً لأنه لا يوجد عدد ضرب في نفسه مرتان حاصل العدد -٤ حيث أن ٢×٢ = ٤ و -٢×-٢ = ٤

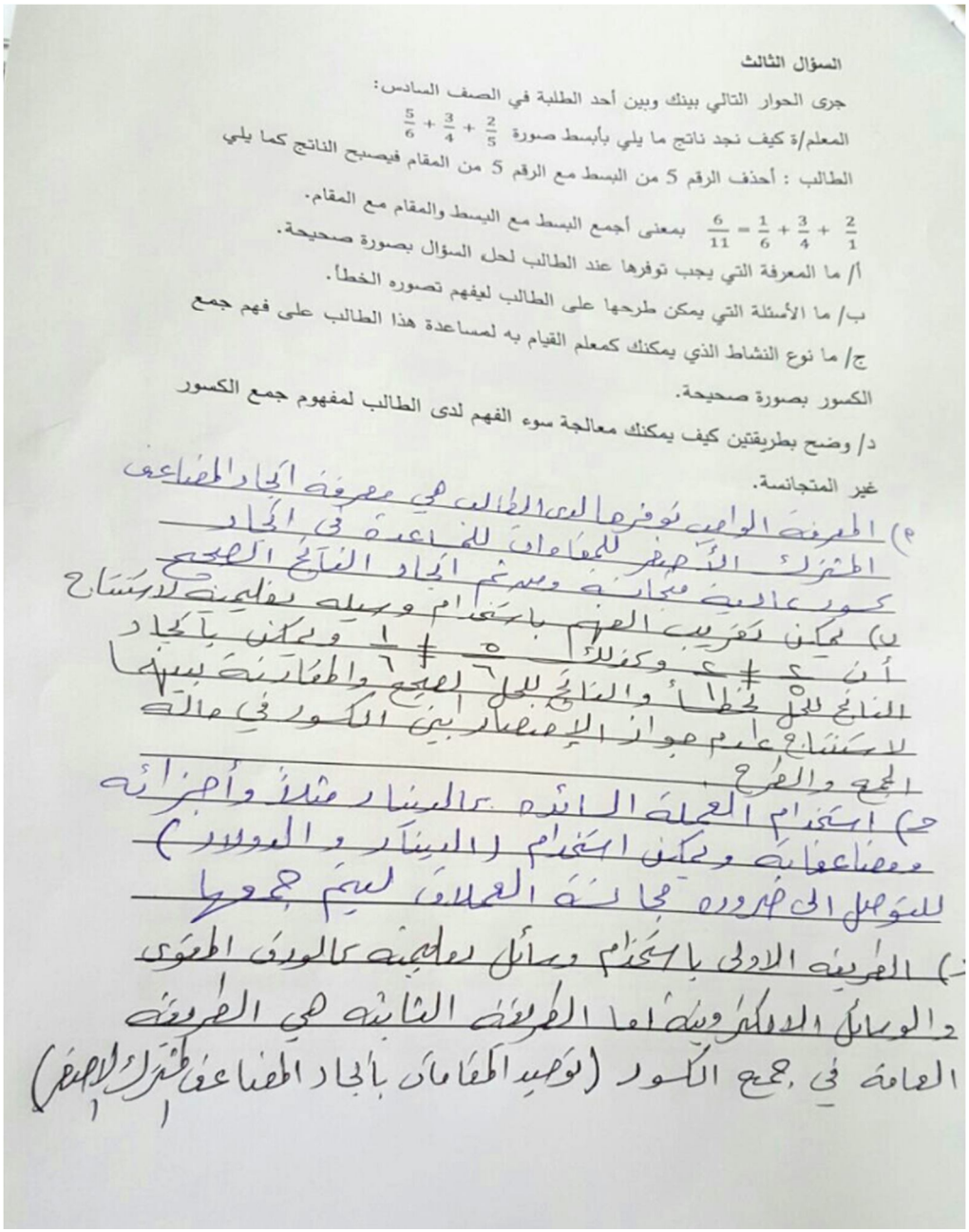
أو لا يوجد مربع صفة = -٤ مرات

شكل (16) إجابة المعلمة آيات على السؤال الثاني

بينما أظهرت المعلمة **(حنين)** قدرة كبيرة في استخدام المصادر التعليمية المتاحة بشكل فعال عند حلها للسؤال الثالث مثلاً لإزالة سوء الفهم عند الطلبة حول مفهوم جمع الكسور والأخطاء التي يقع فيها الطلبة من عدم توحيد المقام، وجمع البسط مع البسط والمقام مع المقام، وكذلك في استخدامها للتكنولوجيا في عملية التعلم، رغم أن الطريقة الثانية التي قدمتها المعلمة في معالجة سوء الفهم لدى الطلبة لمفهوم جمع الكسور غير المتجانسة لا تعالج _من وجهة نظري_سوء الفهم لدى الطلبة حول جمع الكسور بسبب اعتمادها على الإجراءات أكثر من أنها تعالج بشكل حقيقي وعميق سوء الفهم لدى الطلبة وأسبابه، كما أنها طرحت سؤالاً واحداً وهو

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

غير كاف حتى يفهم الطلبة تصورهم الخاطئ حول عملية جمع الكسور غير المتجانسة كما في الشكل:



السؤال الثالث

جرى الحوار التالي بينك وبين أحد الطلبة في الصف السادس:

المعلم/ة كيف نجد ناتج ما يلي بأبسط صورة $\frac{5}{6}+\frac{3}{4}+\frac{2}{5}$

الطالب : أحذف الرقم 5 من البسط مع الرقم 5 من المقام فيصبح الناتج كما يلي

$\frac{6}{11}=\frac{1}{6}+\frac{3}{4}+\frac{2}{1}$ بمعنى أجمع البسط مع البسط والمقام مع المقام.

أ/ ما المعرفة التي يجب توفرها عند الطالب لحل السؤال بصورة صحيحة.

ب/ ما الأسئلة التي يمكن طرحها على الطالب ليفهم تصوره الخطأ.

ج/ ما نوع النشاط الذي يمكنك كمعلم القيام به لمساعدة هذا الطالب على فهم جمع الكسور بصورة صحيحة.

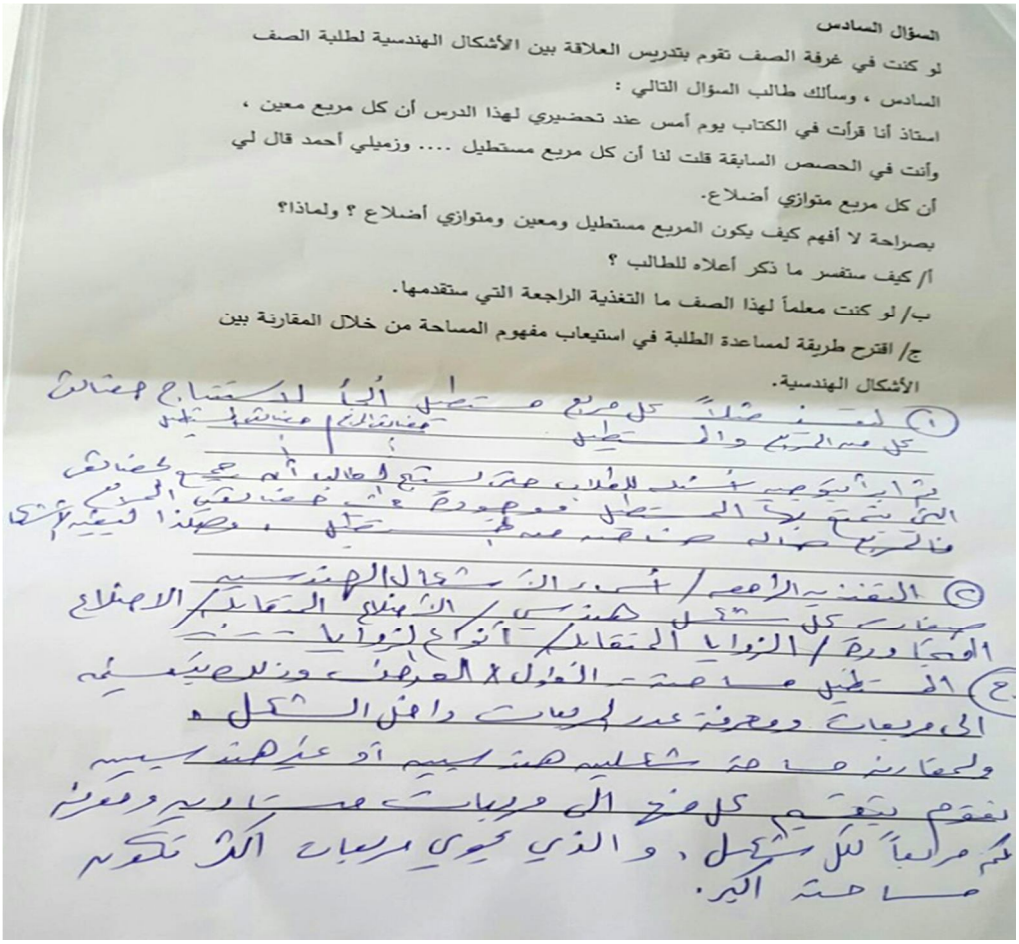
د/ وضح بطريقتين كيف يمكنك معالجة سوء الفهم لدى الطالب لمفهوم جمع الكسور غير المتجانسة.

شكل (17) إجابة المعلمة حنين على السؤال الثالث

كما لم تظهر المعلمة **(ولاء)** أي قدرة على استخدام المصادر التعليمية المناسبة لمساعدة الطلبة في الوصول إلى الفهم الحقيقي والعميق لمفهوم المساحة، وكذلك في عدم استخدامها للتمثيلات الرياضية المناسبة لإزالة سوء الفهم لدى الطلبة حول مفاهيم (المربع، المستطيل،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المعين، متوازي الأضلاع). حيث أن إجابتها للسؤال السادس غير كافية في تفسير سوء الفهم الموجود لدى الطلبة حول العلاقة بين المربع والمستطيل، المربع والمعين، المربع ومتوازي الأضلاع وذلك بسبب عدم كفاية التفسير الذي قدمته المعلمة ولاء للتوضيح للطلبة أن كل مربع هو معين ومتوازي أضلاع ومستطيل كما في الشكل:


السؤال السادس

لو كنت في غرفة الصف تقوم بتدريس العلاقة بين الأشكال الهندسية لطلبة الصف السادس ، وسألك طالب السؤال التالي :

استاذ أنا قرأت في الكتاب يوم أمس عند تحضيري لهذا الدرس أن كل مربع معين ، وأنت في الحصص السابقة قلت لنا أن كل مربع مستطيل .... وزميلي أحمد قال لي أن كل مربع متوازي أضلاع.

بصراحة لا أفهم كيف يكون المربع مستطيل ومعين ومتوازي أضلاع ؟ ولماذا؟

أ/ كيف ستفسر ما ذكر أعلاه للطالب ؟

ب/ لو كنت معلماً لهذا الصف ما التغذية الراجعة التي ستقدمها.

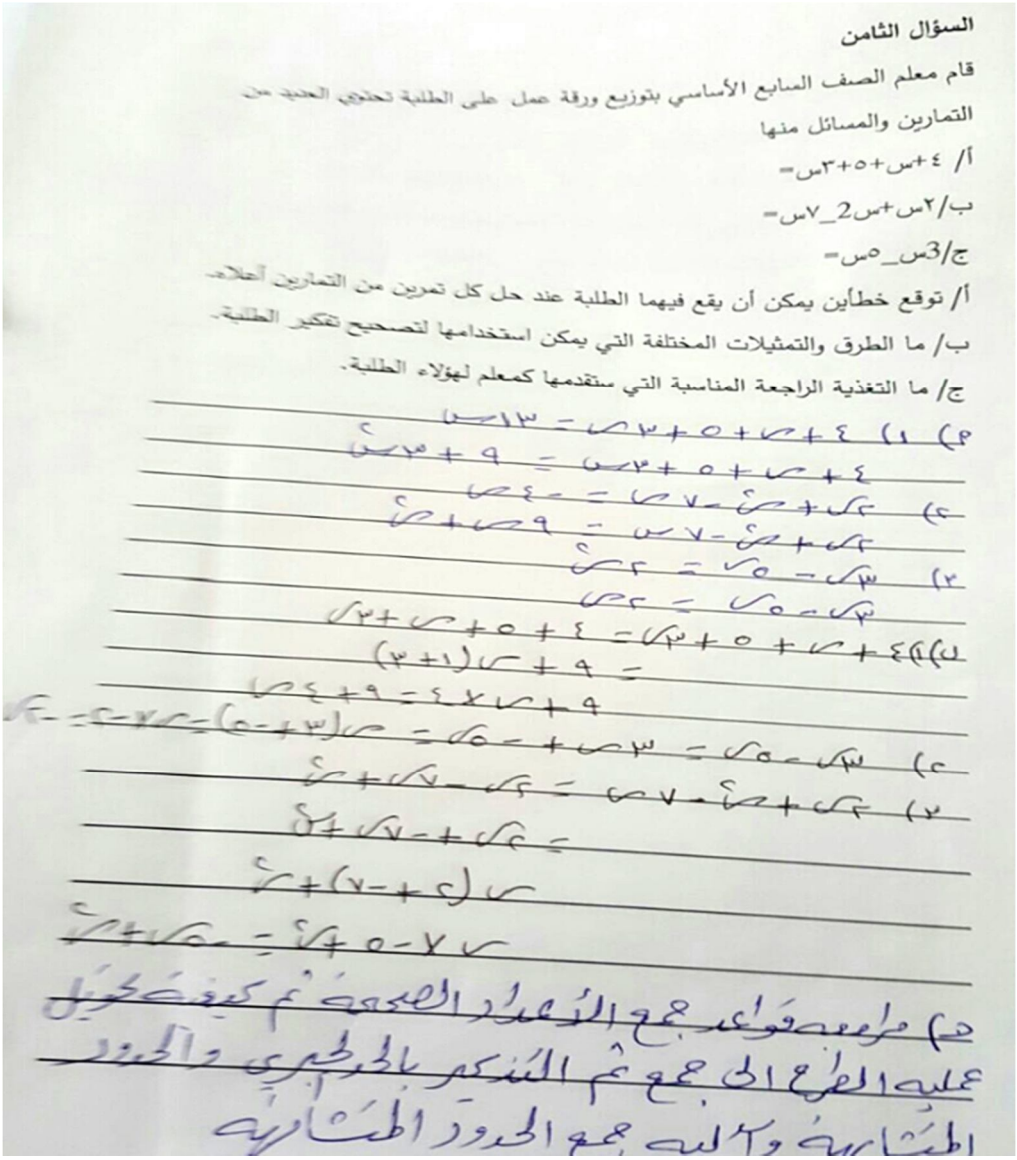
ج/ اقترح طريقة لمساعدة الطلبة في استيعاب مفهوم المساحة من خلال المقارنة بين الأشكال الهندسية.

شكل (18) إجابة المعلمة ولاء على السؤال السادس

كما أظهرت المعلمة **(صفاء)** قدرة على تحديد الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها الطلبة عند جمع المقادير الجبرية كما في السؤال الثامن من خلال طرحها للأخطاء المتوقعة رغم أنها لم تقدم أي تمثيل مناسب لإزالة سوء الفهم لدى الطلبة وكذلك في تصحيح تفكير الطلبة، وهذا يدل على عدم قدرتها على تحديد السبب الحقيقي للأخطاء التي يقع فيها الطلبة في جمعهم

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وطرحهم للمقادير الجبرية والعلاقة بين الحساب والجبر، كما أن المعلمة لم تستخدم أي مصدر تعليمي أو وسيلة تعليمية أو تكنولوجيا لإزالة سوء الفهم لديهم كما في الشكل التالي:


السؤال الثامن

قام معلم الصف السابع الأساسي بتوزيع ورقة عمل على الطلبة تحتوي العديد من التمارين والمسائل منها

أ/ ٤+س+٥+٣س=

ب/٢س+س2_٧س=

ج/3س_٥س=

أ/ توقع خطأين يمكن أن يقع فيهما الطلبة عند حل كل تمرين من التمارين أعلاه.

ب/ ما الطرق والتمثيلات المختلفة التي يمكن استخدامها لتصحيح تفكير الطلبة.

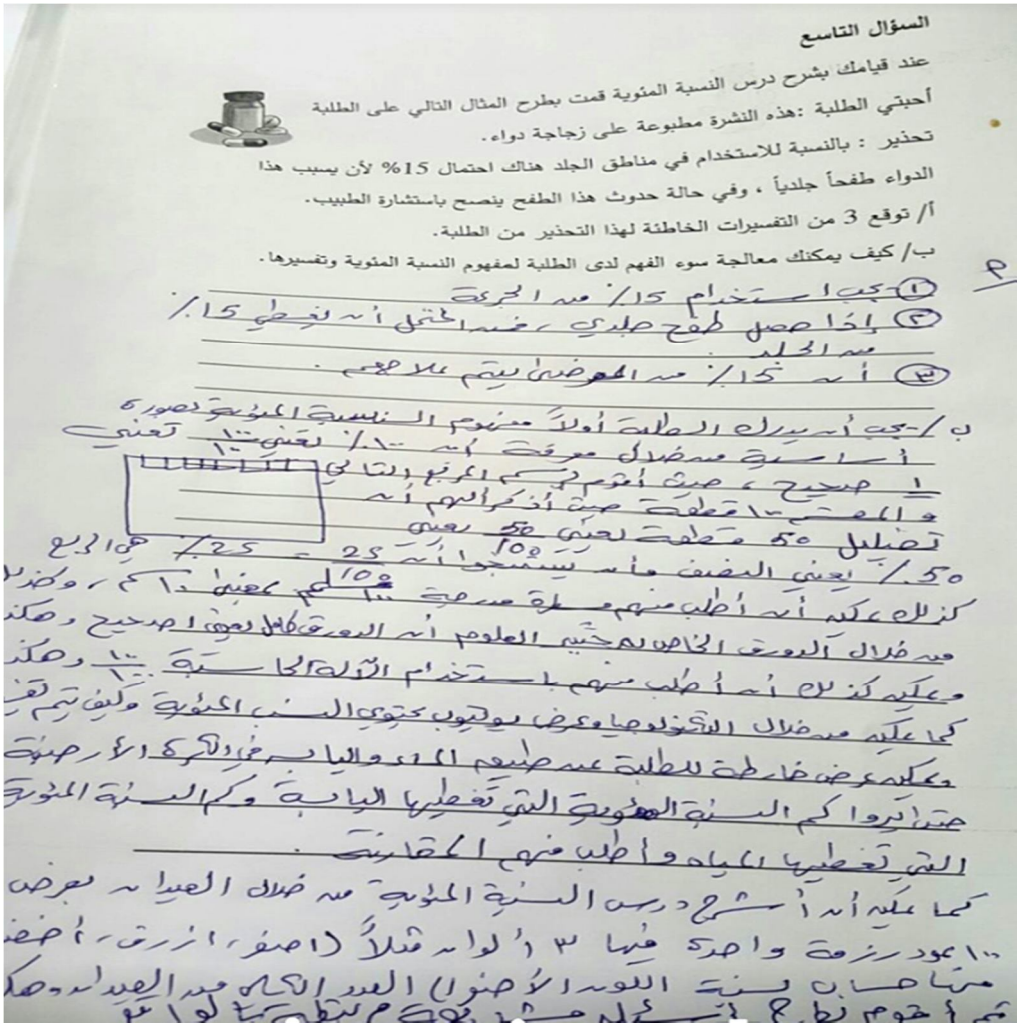
ج/ ما التغذية الراجعة المناسبة التي ستقدمها كمعلم لهؤلاء الطلبة.

شكل (19) إجابة المعلمة صفاء على السؤال الثامن

أما المعلم (**أحمد**) الذي توقع 3تفسيرات خاطئة للتحذير الخاص بعلبة الدواء في السؤال التاسع الذي تناول الفهم الحقيقي للنسبة المئوية، حيث وضح بدقة طرائق تفكير الطلبة الخاطئة في تفسيرهم للاحتمال 15%أن يسبب الدواء طفحاً جلدياً مع إبراز المستويات الحقيقية لفهم الطالب، وعالج باستخدام تمثيلات متنوعة وأساليب مختلفة مستغلاً المصادر التعليمية المتاحة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ومستخدماً التكنولوجيا الأخطاء التي ربما يقع فيها الطلبة من خلال طرحه لأمثلة يتم فيها استخدام تمثيلات متعددة ومناسبة لمفهوم النسبة المئوية كالعيدان والمساطر والرسم واليوتيوب وغيرها كما في الشكل التالي:


السؤال التاسع

عند قيامك بشرح درس النسبة المئوية قمت بطرح المثال التالي على الطلبة

أحبتي الطلبة :هذه النشرة مطبوعة على زجاجة دواء.

تحذير : بالنسبة للاستخدام في مناطق الجلد هناك احتمال 15% لأن يسبب هذا الدواء طفحاً جلدياً ، وفي حالة حدوث هذا الطفح ينصح باستشارة الطبيب.

أ/ توقع 3 من التفسيرات الخاطئة لهذا التحذير من الطلبة.

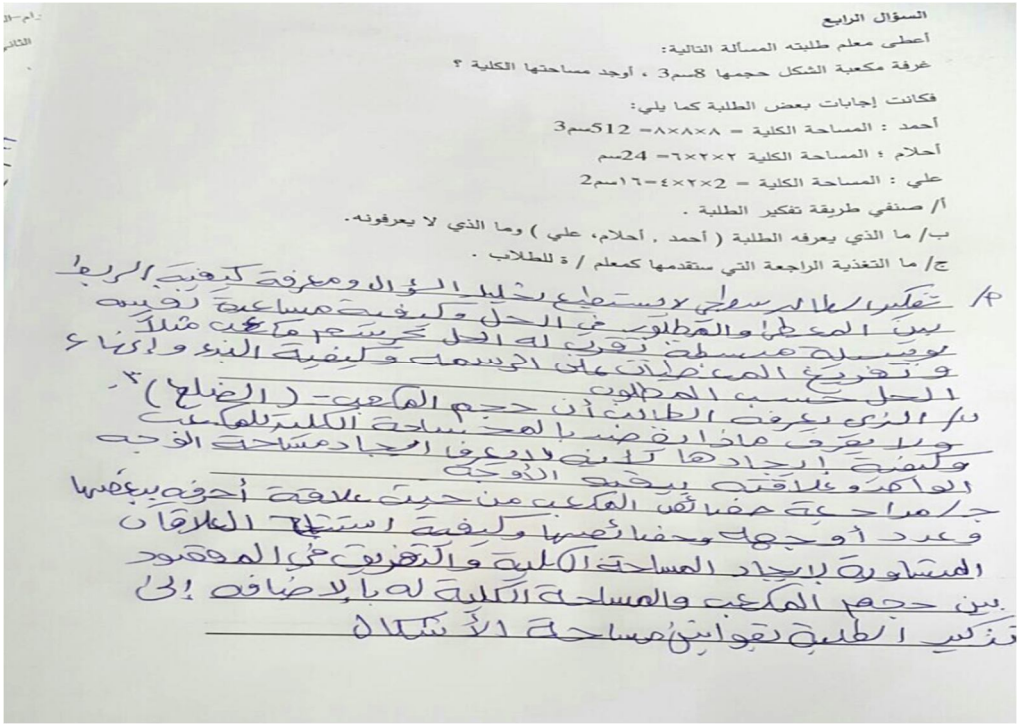
ب/ كيف يمكنك معالجة سوء الفهم لدى الطلبة لمفهوم النسبة المئوية وتفسيرها.

شكل (20) إجابة المعلم أحمد على السؤال التاسع

أما المعلمة **(منى)** فلم تستطع تقديم توضيح طريقة تفكير الطالب التي أدت إلى قيامه بحل السؤال الرابع الذي تناول حجم ومساحة المكعب بصورة خاطئة حيث قدمت شرحاً عاماً رغم أنها قدمت طريقة جيدة نوعاً ما لمساعدة الطالب في فهم الخطأ الذي وقع به من خلال استخدامها للرسم، كما أن المعلمة لم تحدد الأسباب الحقيقية لسوء الفهم الذي وقع به الطلبة (أحمد، أحلام، علي) حيث أن لكل طالب منهم سبب مختلف من سوء الفهم أدى إلى الخطأ.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كما افتقد حل المعلمة وتفسيرها لكيفية علاج الخطأ إلى الاستخدام المناسب للتمثيلات الرياضية حيث أنها لم تستخدم أي تمثيل، كما أنها لم تستغل المصادر الكمية الموجودة في الصف حيث أنها يمكن أن تستخدم المجسمات، أو غرفة الصف لمساعدة الطلبة في تحقيق الفهم العميق، كما يمكنها استخدام الحاسوب والبرامج ثلاثية الأبعاد لتوضيح الفرق بين مكعب حجمه 8سم3 وبين غرفة طول ضلعها 8سم3 كما في الشكل التالي :


السؤال الرابع

أعطى معلم طلبته المسألة التالية:

غرفة مكعبة الشكل حجمها 8سم3 ، أوجد مساحتها الكلية ؟

فكانت إجابات بعض الطلبة كما يلي:

أحمد : المساحة الكلية = ٨×٨×٨ = 512سم3

أحلام : المساحة الكلية ٢×٢×٦= 24سم

علي : المساحة الكلية = 2×٢×٤=١٦سم2

أ/ صنفي طريقة تفكير الطلبة .

ب/ ما الذي يعرفه الطلبة (أحمد ، أحلام، علي) وما الذي لا يعرفونه.

ج/ ما التغذية الراجعة التي ستقدمها كمعلم / ة للطلاب .

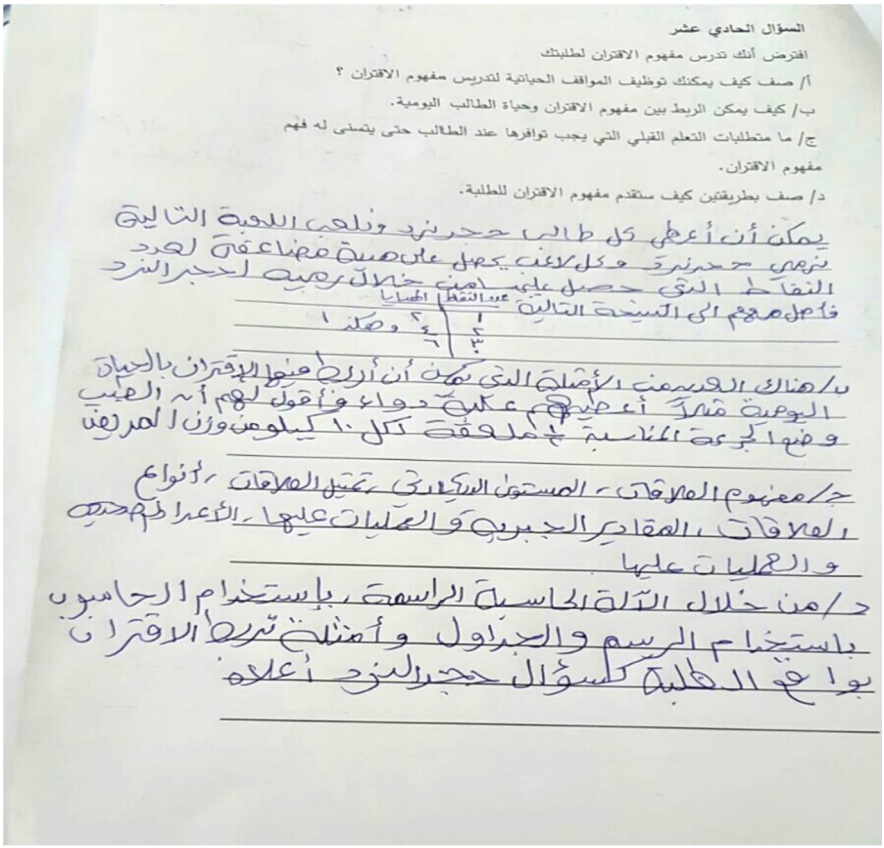
شكل (21) إجابة المعلمة منى على السؤال الرابع

المجال الثالث: استراتيجيات تدريس الرياضيات

من أجل التعرف على استراتيجيات التدريس تم تحليل أداء المعلمين والمعلمات على المهمات ذات الأرقام (1،2،3،4،7،9،10،11) والتي تناولت مايلي (المعرفة السابقة تدريس المفاهيم الرياضية، معرفة بالمنهاج، معرفة بالهدف من المحتوى الرياضي، الربط والتواصل بين الوحدات الرياضية، معرفة بأهداف التعلم، والمعرفة بكيفية المحافظة والحصول على تركيز الطلبة).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

حيث أظهر بعض المعلمين قدرة جيدة على تحديد المعرفة السابقة لتدريس المفاهيم الرياضية كمفهوم الاقتران مثلاً كما في السؤال الحادي عشر حيث وضح المعلم ياسر مثلاً وبدقة المعرفة السابقة التي يحتاجها الطالب للوصول إلى فهم حقيقي للاقتران (العلاقات، المستوى الديكارتي، تمثيل العلاقات، أنواع العلاقات، المقادير الجبرية والعمليات عليها الأعداد الصحيحة والعمليات عليها)، كما ظهر من حل المعلم معرفة جيدة بالمنهاج والوحدات الموجودة فيه والمرتبطة بمفهوم الاقتران والربط بينها، كما أظهر المعلم قدرة عالية على ربط التعلم بواقع الطلبة من خلال الأمثلة المتعددة التي طرحها وربط الاقتران بأمثلة ملموسة من واقع الطلبة، كما عرض المعلم مثال الدواء الذي يجعل الطلبة أكثر اقتناعاً بأهمية مفهوم الاقتران في الحياة العملية والفوائد المرجوة من تعلمه من خلال أيضاً تقديم ألعاب يدوية كحجر النرد تسهم في زيادة دافعية الطلبة للتعلم وتزيد من تركيزهم داخل الصف ومن خلال أيضاً استخدام استراتيجيات تدريسية تتيح الفرصة للطالب بالاستنتاج والاستقساء كما في الشكل التالي :


السؤال الحادي عشر

افترض أنك تدرس مفهوم الاقتران لطلبتك

أ/ صف كيف يمكنك توظيف المواقف الحياتية لتدريس مفهوم الاقتران ؟

ب/ كيف يمكن الربط بين مفهوم الاقتران وحياة الطالب اليومية.

ج/ ما متطلبات التعلم القبلي التي يجب توافرها عند الطالب حتى يتسنى له فهم مفهوم الاقتران.

د/ صف بطريقتين كيف ستقدم مفهوم الاقتران للطلبة.

يمكن أن أعطي كل طالب حجر نرد ونلعب اللعبة التالية نرمي حجر النرد وكل لاعب يحصل على صبغة معادلة لعدد النقاط التي حصل عليه أمين خلال رميه لحجر النرد فاصل مهم الى النسخة التالية

عدد النقاط	الصبغ
١	٣
٢	٤
٣	٦

وهكذا

ب/ هناك العديد من الأمثلة التي يمكن أن أربط فيها الاقتران بالحياة اليومية مثلاً أعطيهم علبة دواء وأقول لهم أنه العلب وفيها كمية مناسبة لكل ١٠ كيلو من وزن المريض

ج/ مفهوم العلاقات، المستوى الديكارتي، تمثيل العلاقات، أنواع العلاقات، المقادير الجبرية والعمليات عليها، الأعداد الصحيحة والعمليات عليها

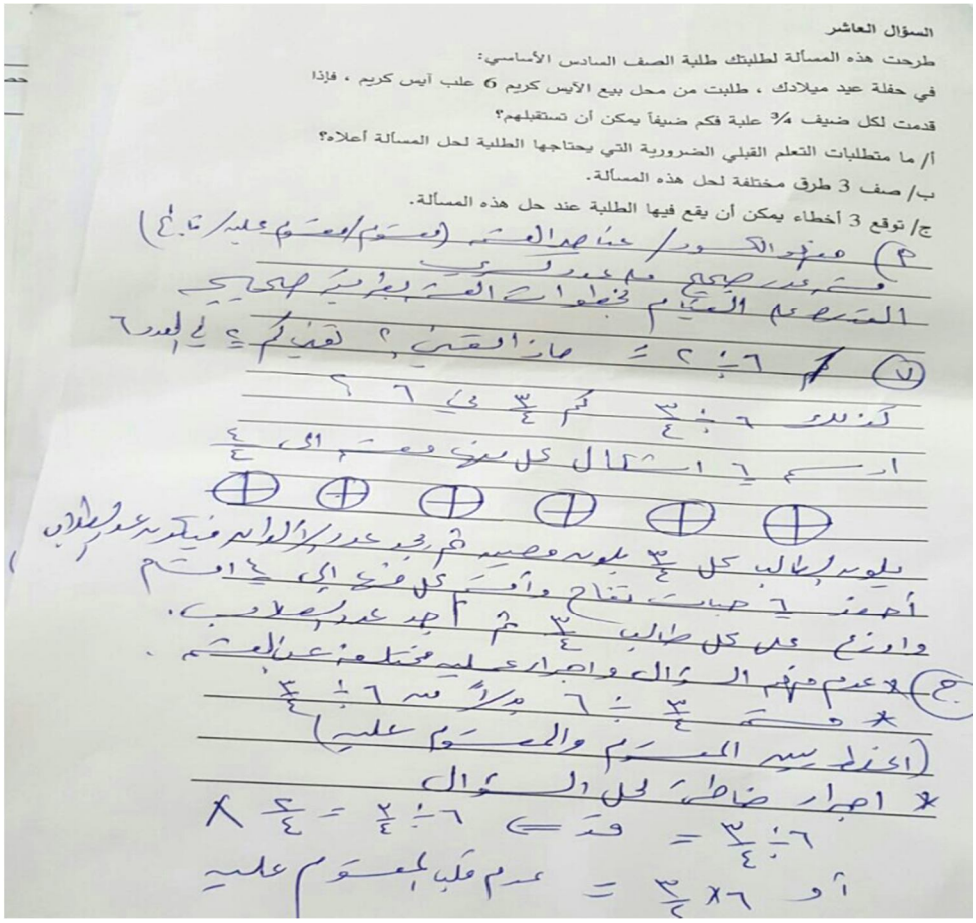
د/ من خلال الآلة الحاسبة الرسمة، باستخدام الحاسوب باستخدام الرسم والجداول وأمثلة تربط الاقتران بواقع الطلبة كسؤال حجر النرد أعلاه

شكل (22) إجابة المعلم ياسر على السؤال الحادي عشر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كذلك أظهرت المعلمة **(ولاء)** قدرة مقبولة في تحديد المعرفة السابقة التي يحتاجها الطلبة في العمليات على الكسور من خلال تركيزها على مراجعة عناصر القسمة (مقسوم /مقسوم عليه /ناتج) وقسمة عدد صحيح على عدد كسري رغم أنها لم تذكر عملية ضرب الكسور كمعرفة سابقة يجب التأكد من وجودها عند الطلبة، في حين أن مراجعتها للمقسوم، والمقسوم عليه والناتج ربما يعالج الصعوبات التي تواجه الطلبة أحياناً في عملية القسمة خصوصاً عندما تكون الأعداد على شكل كسور مما يساعد في إزالة سوء الفهم لدى الطلبة.

كما تفتقد إجابة المعلمة إلى طرح أمثلة يربط الطالب بواقع الحياة رغم أنها طرحت مثال التفاح، حيث أنه غير كاف للوصول لفهم حقيقي وعميق، كما أن المعلمة لم تقدم استراتيجية تدريسية واضحة أو محددة في شرحها لمفهوم قسمة الكسور وفي حلها للمسألة الرياضية كما في الشكل التالي:


السؤال العاشر

طرحت هذه المسألة لطلبتك طلبة الصف السادس الأساسي:

في حفلة عيد ميلادك ، طلبت من محل بيع الآيس كريم 6 علب آيس كريم ، فإذا قدمت لكل ضيف ¾ علبة فكم ضيفاً يمكن أن تستقبلهم؟

أ/ ما متطلبات التعلم القبلي الضرورية التي يحتاجها الطلبة لحل المسألة أعلاه؟

ب/ صف 3 طرق مختلفة لحل هذه المسألة.

ج/ توقع 3 أخطاء يمكن أن يقع فيها الطلبة عند حل هذه المسألة.

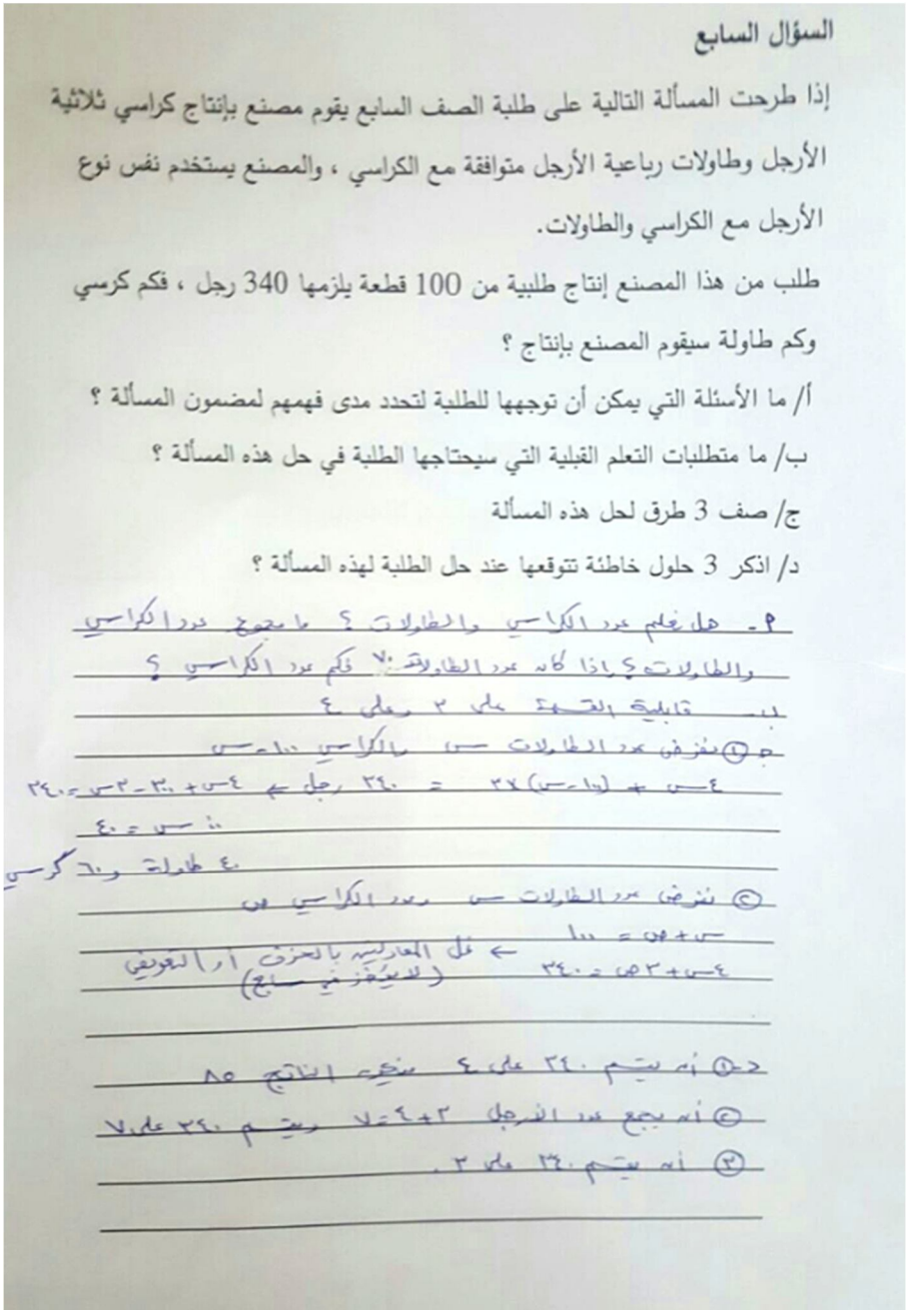
شكل (23) إجابة المعلمة ولاء على السؤال العاشر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتفاوتت حلول المعلمين في السؤال السابع والذي تناول مهارة حل المسألة والقدرة على استخدام تمثيلات متنوعة لإيضاح الحل للطالب والذي يحتاج إلى توفر معرفة جيدة بالمهارات والمفاهيم الموجودة لدى الطالب، وكذلك استخدام المعلم المصادر التعليمية المتاحة لحل السؤال بصورة صحيحة والمعرفة العميقة بالمنهاج والوحدات الرياضية الموجودة فيه حتى يستطيع المعلم ربط حل المسألة الرياضية المتعلقة بالمصنع بحياة الطالب وبما يعرفه مسبقاً بعد التأكد من قدرة الطالب على حل المعادلات الخطية باستخدام الحذف والتعويض بصورة صحيحة وغيرها من الأمور التي سأتناولها فيما يلي بعد تحليل إجابات المعلمين.

لم تظهر المعلمة (**آيات**) أي عمق في طرحها للأسئلة لمعرفة وتحديد مدى فهم الطلبة لمضمون المسألة حيث ذكرت المعلمة أ/ هل تعلم عدد الكراسي والطاولات ب/إذا كان عدد الطاولات 70 فكم عدد الكراسي. حيث لاتقدم الأسئلة السابقة أي مساعدة للطلبة حتى يتسنى لهم فهم السؤال بشكل صحيح مما يعني عدم معرفة المعلمة بالصعوبات التي قد يواجهها الطلبة عند حل السؤال، كما أن المعلمة لم تقدم في شرحها لسؤال ما متطلبات التعلم القبلية أي دليل على معرفتها بالمعرفة التي يجي توفرها عند الطلبة لحل هذا السؤال، كما أنها لم تستطع تقديم 3 حلول متنوعة وشاملة وغير تقليدية في حلها للسؤال، بينما استطاعت تحديد الأخطاء التي قد يقع فيها الطلبة عند حلهم للسؤال مع توضيح الأسباب التي أدت إلى الوقوع بهذا الخطأ كما في الشكل التالي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



السؤال السابع

إذا طرحت المسألة التالية على طلبة الصف السابع يقوم مصنع بإنتاج كراسي ثلاثية الأرجل وطاولات رباعية الأرجل متوافقة مع الكراسي ، والمصنع يستخدم نفس نوع الأرجل مع الكراسي والطاولات.

طلب من هذا المصنع إنتاج طلبية من 100 قطعة يلزمها 340 رجل ، فكم كرسي وكم طاولة سيقوم المصنع بإنتاج ؟

أ/ ما الأسئلة التي يمكن أن توجهها للطلبة لتحدد مدى فهمهم لمضمون المسألة ؟

ب/ ما متطلبات التعلم القبلية التي سيحتاجها الطلبة في حل هذه المسألة ؟

ج/ صف 3 طرق لحل هذه المسألة

د/ اذكر 3 حلول خاطئة تتوقعها عند حل الطلبة لهذه المسألة ؟

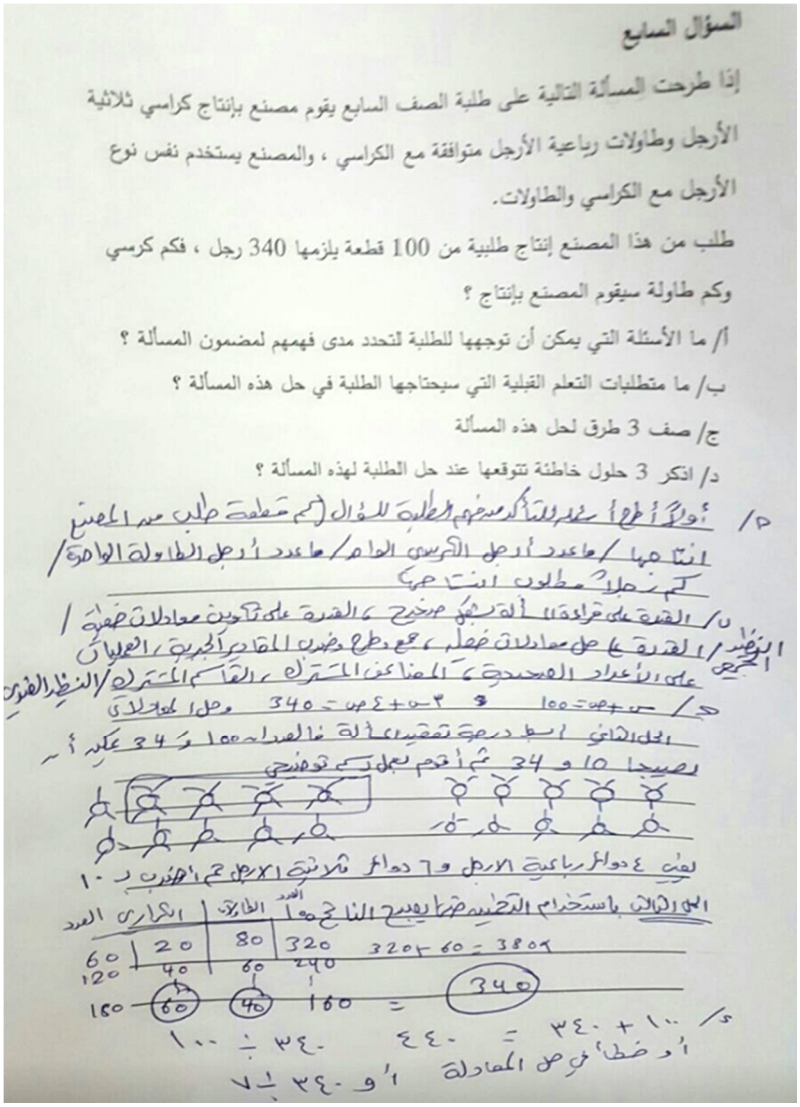
شكل 24 إجابة المعلمة آيات على السؤال السابع

بينما أظهر المعلم **(أحمد)** معرفة متطلبات التعلم القبلي لحل المسألة، وكانت هذه المعرفة كاملة وكافية لمساعدة الطالب على حل المسألة بصورة صحيحة في حال توفرها عند الطالب من خلال إجابته على سؤال ماهي متطلبات التعلم القبلية التي سيحتاجها الطلبة في حلهم للسؤال السابع، إضافة إلى ذلك أبرز المعلم معرفة بكيفية ربط المواضيع الرياضية مع بعضها

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

البعض من خلال إجاباته، وهذا يدل على وجود معرفة عميقة بالمنهاج الرياضي ووحداته، حيث استطاع الربط من خلال حلوله بين العوامل المشتركة والمضاعف المشترك والمعادلات الخطية والنظير الجمعي والنظير الضربي وغيرها.

كما أظهر المعلم أيضاً قدرة عالية في تقديم استراتيجيات وأساليب تعليمية متنوعة وجذابة للطالب من خلال عرضه لثلاث طرق لحل المسألة بحيث كانت الطرق مختلفة ويستطيع الطالب ممارستها (المعادلات، الرسم، التخمين)، كما أظهر المعلم قدرة جيدة في تحديد الأخطاء التي يقع فيها الطلبة وأسباب الوقوع بها وتفسيرها أيضاً كما في المثال التالي:


السؤال السابع

إذا طرحت المسألة التالية على طلبة الصف السابع يقوم مصنع بإنتاج كراسي ثلاثية الأرجل وطاولات رباعية الأرجل متوافقة مع الكراسي ، والمصنع يستخدم نفس نوع الأرجل مع الكراسي والطاولات.

طلب من هذا المصنع إنتاج طلبية من 100 قطعة يلزمها 340 رجل ، فكم كرسي وكم طاولة سيقوم المصنع بإنتاج ؟

أ/ ما الأسئلة التي يمكن أن توجهها للطلبة لتحدد مدى فهمهم لمضمون المسألة ؟

ب/ ما متطلبات التعلم القبلية التي سيحتاجها الطلبة في حل هذه المسألة ؟

ج/ صف 3 طرق لحل هذه المسألة

د/ اذكر 3 حلول خاطئة تتوقعها عند حل الطلبة لهذه المسألة ؟

شكل (25) إجابة المعلم أحمد على السؤال السابع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

رابعاً: النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع من الدراسة: ما أثر استخدام أنشطة قائمة على(التكاملية) بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)، والتفكير ما وراء المعرفي في تقدير معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا لذواتهم؟

وينبثق من السؤال الفرضية التالية: لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) بين متوسطي درجات معلمي المجموعة التجريبية (الذين خضعوا لبرنامج تدريبي وأنشطة (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي ودرجات معلمي المجموعة الضابطة (الدورة التدريبية التقليدية) في مقياس تقدير الذات يعزى إلى طريقة التدريب.

لاختبار هذه الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لمعلمي المجموعة الضابطة (التي تدربت بالطريقة الاعتيادية)، والمجموعة التجريبية (التي تدربت وفق منحى (STEM) و(التفكير ما وراء المعرفي) في مقياس تقدير الذات القبلي والبعدي، والجدول (10) يبين النتائج:

جدول (10) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمي الرياضيات على مقياس تقدير الذات القبلي والبعدي تبعًا لمجموعتي الدراسة

المجال	المجموعة	العدد	القبلي		البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تقدير الذات	الضابطة	20	3.49	0.26	3.26	0.53
داخل الصف	التجريبية	20	3.57	0.24	3.66	0.22
الرضا	الضابطة	20	3.94	0.37	3.61	0.69
والسعادة	التجريبية	20	3.87	0.32	3.93	0.35
السلوك والأداء	الضابطة	20	4.16	0.37	3.68	0.72
	التجريبية	20	4.21	0.39	4.13	0.29
الخوف والتوتر	الضابطة	20	3.10	0.60	3.00	0.39
	التجريبية	20	2.94	0.26	3.08	0.43
الدرجة الكلية	الضابطة	20	3.70	0.25	3.38	0.53
لتقدير الذات	التجريبية	20	3.67	0.20	3.73	0.20

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تشير النتائج الواردة في الجدول (10) إلى وجود فرقٍ ظاهري في المتوسطات الحسابية لتحصيل معلمي الرياضيات في القياس البعدي لمقياس تقدير الذات، فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (3.38)، والمتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية(3.73)، ولبيان دلالة الإحصائية بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وكانت النتائج كما في الجدول (11) :

جدول (11) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب لأثر طريقة التدريب (استخدام أنشطة قائمة على (التكاملية) بين العلوم والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات (STEM)،و(التفكير ما وراء المعرفي) على درجات معلمي الرياضيات في المجموعتين الضابطة والتجريبية على مقياس تقدير الذات القبلي والبعدي تبعاً لمجموعتي الدراسة

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية
تقدير الذات داخل الصف	الاختبار القبلي	0.103	1	0.103	0.555	0.461
	طريقة التدريس	1.858	1	1.858	10.039	*0.003
	الخطأ	6.846	37	0.185		
	المجموع	8.891	39			
الرضا والسعادة	الاختبار القبلي	0.699	1	0.699	2.385	0.131
	طريقة التدريس	0.864	1	0.864	2.947	0.094
	الخطأ	10.852	37	0.293		
	المجموع	12.608	39			
السلوك والأداء	الاختبار القبلي	0.002	1	0.002	0.006	0.938
	طريقة التدريس	1.963	1	1.963	6.345	*0.016
	الخطأ	11.446	37	0.309		
	المجموع	13.428	39			
الخوف والتوتر	الاختبار القبلي	0.184	1	0.184	1.095	0.302
	طريقة التدريس	0.031	1	0.031	0.186	0.669
	الخطأ	6.230	37	0.168		
	المجموع	6.481	39			
الدرجة الكلية لتقدير الذات	الاختبار القبلي	0.001	1	0.001	003.	0.960
	طريقة التدريس	1.212	1	1.212	7.306	*0.010
	الخطأ	6.137	37	0.166		
	المجموع	7.355	39			

*دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)

يتبين من جدول رقم (11) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α= 0.05) بين متوسطي معلمي الرياضيات في المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

القياس البعدي لتقدير الذات تعزى إلى طريقة التدريب (الاعتيادية، منحى (STEM)). وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي تدربت وفق منحى (STEM)، مما يعني رفض الفرضية الصفرية. وتعزى هذه النتيجة إلى أن تطبيق أنشطة(STEM) لدى المعلمين، أوجد نظرة مختلفة لديهم عن تعليم الرياضيات، ووسّع من مداركهم ومعرفتهم في استراتيجيات مختلفة ومتنوعة لتعليم الرياضيات، وأصبح لدى المعلم خيارات أخرى في عملية التدريس غير تلك التي تعتمد أسلوبًا واحدًا، مما زاد في ثقة المعلم بقدراته، وفي قناعاته عن تعليم الرياضيات، والرياضيات نفسها.إضافة إلى عرض الرياضيات في سياقات ذات معنى، مما جعل المعلمين أكثر وعيًا بقيمة الرياضيات وأهميتها في العلوم الأخرى، وأنها ليست ذلك العلم المجرد الذي يعتمد فقط على الرموز والقوانين الصماء، بل علمٌ يستطيع التكامل مع العلوم الأخرى والتداخل فيها بما يجعلها أكثر حياة وحيوية، وهذا زاد من تقدير المعلمين للرياضيات، ولأنفسهم على حد سواء.إضافة إلى أن الأنشطة التي اعتمدت في منحى (STEM)على المشاريع الجماعية والعمل المشترك بين المعلمين في تكوينها، ساهم في تحسين التواصل بين المعلمين وتبادل الأفكار بينهم، مما زاد من إدراكهم لأهمية العمل الجماعي، وكذلك أهمية دورهم في تدريس الرياضيات بصورة جيدة وغير تقليدية.

كما أن طبيعة الأنشطة التي تحتوي العديد من الأسئلة التي تثير التفكير، والأساليب المختلفة للتقييم التي احتوتها تلك الأنشطة أيضًا، ودور المعلم في تلك الأنشطة من حيث أهمية الاعتماد على الذات في حل المشكلات، وقيمة مساعدة الآخرين، وسعيهم إلى فهم التحديات الجديدة، زاد من ثقتهم بأنفسهم وجعلهم يدركون أهمية دورهم والفائدة التي يقدمونها للآخرين والمجتمع، مما حفزهم لبذل مزيد من الجهد لتنمية قدراتهم والاستفادة من أخطائهم، وتطوير معرفتهم بحيث تجعلهم أكثر استعدادًا لمواجهة التحديات الجديدة، إيمانًا منهم بدورهم كمعلمين لمادة الرياضيات في حل المشكلات المحيطة، مما ساهم أيضًا في زيادة تقديرهم لذاتهم.

ولتحليل النتائج بشكل أعمق قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات الاستبانة الخاصة بتقدير الذات كما في الجدول التالي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (12) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لفقرات المقياس البعدي لتقدير الذات للمجموعتين الضابطة والتجريبية

المجال	رقم الفقرة	الفقرة	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية	
			المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف
	1	تقديري لذاتي ضعيف	1.56	0.92	1.16	0.37
	2	أفكر في تطوير نفسي	4.24	1.13	4.60	0.50
	3	أشعر بالفخر لأنني استخدم استراتيجيات تدريس مختلفة داخل الغرفة الصفية	3.96	1.27	4.20	0.50
	4	أشعر بقدرة كبيرة على دمج الرياضيات مع المواد الأخرى	3.52	1.36	4.24	0.44
	5	أشعر بسعادة كبيرة في درس الرياضيات	3.68	1.46	4.56	0.51
	6	أشعر أنني أستطيع التعامل مع أسئلة الطلبة المتعلقة بالمادة بشكل مقنع لهم	4.08	1.04	4.56	0.51
تقدير	7	أشعر بأن لدي مشكلة في التواصل مع طلبتي داخل الغرفة الصفية	2.12	1.09	1.96	0.84
الذات	8	أشعر بالسعادة عند توظيف التكنولوجيا في تدريس الطلبة المفاهيم الرياضية	3.48	1.42	4.32	0.63
داخل	9	أشعر بالسعادة لأن طلابي يتعلمون داخل الصف على شكل مجموعات	3.32	1.41	4.08	0.70
الغرفة	10	أشعر بالقدرة على ربط الرياضيات بواقع الطلبة	3.40	1.41	4.16	0.85
الصفية	11	أشعر أن طلبتي لا يقدرون أهمية مادة الرياضيات	3.72	1.06	3.00	1.12
	12	لا أستطيع استخدام أساليب متنوعة لتقييم الطلبة داخل الصف	2.64	1.15	2.04	0.98
	13	أشعر بالسعادة لأنني أدرس مادتي بطريقة إبداعية	3.72	1.37	4.32	0.48
	14	أشعر بالسعادة عندما أطرح على الطلاب أسئلة تثير التفكير	4.00	1.32	4.64	0.57
	15	أشعر كثيرًا أن طلبتي لا يحبون حصتي	2.60	1.55	3.24	1.48
	16	أشعر بعدم قدرتي على إيصال المعلومات للطلبة بشكل صحيح	2.08	1.35	3.40	1.73
	17	أشعر أنني مميز عن زملائي معلمي الرياضيات	3.60	1.22	3.60	1.00
	18	أشعر أنني معلم رياضيات ناجح	4.00	0.96	4.24	0.44
الرضا	19	أعتمد على نفسي في حل المشكلات التي تواجهني	4.20	0.82	4.24	0.44
والسعادة	20	وظيفتي كمعلم تزيد مكانتي الاجتماعية	3.48	1.61	4.00	1.15
	21	أعتز بوظيفتي	3.60	1.53	4.24	0.97
	22	أنا راضٍ عن نفسي	4.16	1.21	4.24	0.52
	23	أشعر بالثقة بين زملائي المعلمين	4.04	1.21	4.20	0.71
	24	أشعر بقيمتي من خلال مساعدتي للآخرين	3.96	1.10	4.44	0.58
	25	أشعر أنني إنسان جيد	4.40	0.50	4.48	0.51
	26	أشعر أن مديري غير راضٍ عن أدائي	2.44	1.47	2.48	1.42
	27	أشعر أنني محبوب عند الطلبة	3.84	0.94	4.40	0.58
	28	لا أشعر بالسعادة في المدرسة	2.40	1.32	2.68	1.55
	29	أتابع بكثب الجديد في استراتيجيات تدريس مادة الرياضيات	3.52	1.33	4.00	0.82
	30	دائمًا أقوم بأعمال لمساعدة زملائي المعلمين والطلبة	3.68	0.95	4.28	0.46
	31	أبذل قصارى جهدي لتنمية قدراتي	3.88	1.09	4.32	0.48
	32	أحرص على تطوير ذاتي باستمرار	3.84	1.14	4.36	0.49
	33	أقوم بدعم الآخرين	4.04	0.93	4.40	0.50
	34	أستفيد من أخطائي	4.24	0.72	4.48	0.51
السلوك	35	أصر على رأيي خلال المناقشات	3.48	1.33	2.44	1.00
والأداء	36	أعترف بأخطائي وأعالجها	3.80	1.12	4.20	0.82
	37	أستفسر من الآخرين عند الحاجة	3.84	1.14	4.32	0.48
	38	أساعد طلبتي في فهم المادة فهمًا عميقًا وحقيقيًا	3.96	1.14	4.44	0.51
	39	أتوقع الفشل دائمًا فيما أقوم به من عمل	2.48	1.23	2.28	1.24
	40	أشعر بأنني شخص غير مفيد	1.88	1.13	1.88	1.09
	41	أرتبك عند قيام المدير أو المشرف بحضور حصة لي	2.64	1.47	2.24	1.20
	42	أشعر بالراحة حينما يتقرب مني المدير	3.44	1.19	3.64	0.91
	43	أنا مطمئن لوضعي الوظيفي	3.60	1.29	4.24	0.60
	44	أشعر بالنقص وقلة الكفاءة أمام الآخرين	1.76	0.97	1.60	0.87
الخوف	45	أستمتع بالتحديات الجديدة	3.64	1.32	4.24	0.60
والتوتر	46	أشعر بأنني أدرس مادة مهمة	4.16	1.07	4.56	0.51

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يلاحظ من الجدول أن الفقرات (14,33,32,34,38,6,5,4,3,2) قد نالت درجة عالية لمتوسطات حسابية تراوحت بين (4.2 – 4.6)، بينما الفقرات(39,35,28,26,12,40,7,1) قد نالت درجات متدنية بمتوسطات حسابية تراوحت بين (10.16 – 2.68)، في حين باقي الفقرات حصلت على درجات متوسطة بمتوسطات حسابية تراوحت بين (4.1 – 2.7).

حيث أظهرت تحليل المتوسطات الحسابية أن أنشطة STEM أسهمت بشكل فعال في تحسين وتطوير نظرة المعلم لذاته كمعلم رياضيات وأهمية دوره، وضرورة نموه المهني وتطويره لذاته كما ورد في الفقرة الثانية (**أفكر في تطوير نفسي**) وبالتالي ينعكس إيجابيًا على ممارساته التدريسية داخل الصف وكذلك على طلبته، كما ظهر ذلك التعبير الإيجابي في مشاعره تجاه تعليمه لمادة الرياضيات داخل الصف والتي تجعله أكثر رغبة في العطاء وتقديم المادة التعليمية، إضافة إلى زيادة ثقته بنفسه من خلال شعوره بسعادة كبيرة في درس الرياضيات وكذلك من خلال قدرته على التعامل مع أسئلة الطلبة بشكل مقنع لهم، كما أظهر تحليل المتوسطات الحسابية الجانب الإيجابية لأنشطة STEM في شعور المعلم بأهمية طرح الأسئلة التي تثير التفكير لدى الطلبة والذي ينعكس بالتالي على تحضيره للمادة التعليمية والأسئلة المتعلقة بها، وكذلك على دورة الانتقال من التعليم التقليدي المرتكز على الحفظ والاستظهار إلى التعليم القائم على الطالب والمرتكز على التفكير وحل المشكلات وهذا يتلائم أيضا على القوة "38" (أساعد طلبتي في فهم المادة فهمًا عميقًا وحقيقيًا) في إدراك المعلم بأن دوره الحقيقي هو العمل على الربط بين المفاهيم والحقائق والقوانين والنظريات ومساعدة الطلبة على الربط المفاهيمي لتيسير الاستيعاب المفاهيمي العميق لمادة الرياضيات، كما أظهرت نتائج تحليل المتوسطات الحسابية لفقرات استبانة تقدير الذات أيضا في الفقرتين (4,3) بأن أنشطة STEM لها دور إيجابي في رغبة المعلمين باستخدام استراتيجيات تدريس مختلفة داخل الغرفة الصفية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لمراعاة الفروق الفردية للطلبة، وكذلك أن معظم الطلبة يستطيعون ممارسة الرياضيات عند استخدام المعلم لاستراتيجيات مختلفة من خلال توجيه المعلم للطلبة في بناء المفاهيم الرياضية وتسهيل تعلمهم، كما كان لأنشطة STEM دور فعال في رغبة المعلم أيضا دمج الرياضيات مع المواد الأخرى (التكاملية بين المواد) والذي يعني تطور قدرة الطلبة على استخدام ما يتعلمونه في مادة الرياضيات في حل مشاكل متعلقة بالمواد العلمية الأخرى وكذلك في حل مشاكل محيطة وهذا بالتالي ينعكس في نظرة معلم الرياضيات لنفسه وأهمية دوره مما يجعله أكثر حرصًا على دعم الآخرين من معلمين وطلاب والاستفادة من أخطائه، وبالتالي ينعكس على العمل الجماعي ونظرته للآخرين وعلى طلبته من خلال تنمية الممارسات الإيجابية لديهم كالإعتراف بالخطأ، ودعم الآخر وبالتالي ينعكس بالإيجاب على المجتمع المحيط.

كما أظهرت النتائج أيضا من خلال الفقرات (40,39,35,28,26,12,7,1) أن المعلمين أصبحوا أكثر قدرة على التواصل مع طلبتهم وأنهم متفائلون بنجاحهم دائمًا في إجراء التغيير الإيجابي لنظرة الطلبة نحو مادة الرياضيات ونحوهم من خلال قدرتهم على استخدام أساليب تقييم متنوعة تراعي مستويات التفكير المختلفة للطلبة وكذلك من خلال إتاحة الفرصة للطلبة لمناقشة المعلم والتعبير عن آرائهم بدون خوف، والعمل المشترك على ابتكار حلول ابداعية للمشاكل والمسائل الرياضية.

كما يتضح من الجدول بشكل عام أن هناك تحسناً واضحاً في مجال تقدير الذات لمعلمي الرياضيات داخل الغرفة الصفية من خلال التحسن الوضح في الفقرات (7،8،10،12،2،3،1) وهذا يعني تطور أداء المعلم داخل الصف بحيث يظهر هذا التطور في اتجاهات المعلم اتجاه مادته واتجاه طلابه واتجاه تقدير الذات، كما يظهر هذا التطور في مشاعره نحو مهنته، وبالتالي تجعل فهمه لمادته أعمق وأكثر معرفة بالموضوعات التي يعدها الطلبة مثيرة أو صعبة، وكذلك

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أكثر معرفة بالتمثيلات والاستراتيجيات المتنوعة لجعل المحتوى قابلاً للاستيعاب من الطلبة على اختلاف مستوياتهم، وأكثر رغبة في مناقشة الأخطاء الشائعة لدى الطلبة لمفهوم رياضي معين، ويبحث عن حلول للتغلب على التصور الخطأ لدى الطالب.

كما يتضح من الجدول أيضاً أن هناك تطوراً حاصلاً في مجال السلوك والأداء بشكل عام وذلك من خلال الفقرات (30،32،33،40،41) والذي ينعكس على حياة المعلم بشكل عام داخل وخارج المدرسة وفي تقديره لذاته، وبالتالي على ممارسته اتجاه الآخرين وفي اتجاهاته اتجاه نفسه بحيث يعتبر المعلم نفسه ذا قيمة وأهمية، وبالتالي ينعكس على شخصيته وثقته بنفسه ويحظى بالتقدير والاحترام من الآخرين.

كما برز في التحليل الإحصائي على الجدول عدم وجود تحسن ملموس في مجال الخوف والتوتر والذي يعود من وجهة نظري للأسباب التالية:

1. عدم كفاية البرنامج التدريبي وحاجة المعلمين إلى ورشات أكثر في مجالSTEM ، حتى يصبحوا أكثر علماً بالمنحىSTEM .
2. الرهبة والخوف من أي شيء جديد أو غير روتيني.
3. حاجة المعلمين إلى الدعم من المسؤولين التربويين والقائمين على وزارة التربية والتعليم في نابلس.
4. حاجتهم أكثر للاطلاع على نشرات وأبحاث خاصة بمنحىSTEM.
5. دعم المجتمع المحلي والمؤسسات التربوية وأولياء الأمور.
6. الخوف من حصول تناقض بين المنحى والمنهاج المدرسي وخصوصاً من ناحية الوقت المخصص لإنهاء الكتاب المدرسي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Chionh& Frase r,2009) في أن تعرض المعلم والطالب لطريقة غير تقليدية في عملية التعلم والتعليم، يساهم في زيادة تقديره لذاته، وذلك بسبب إتاحة الفرصة لهم للتفكير والتحليل، وكذلك مع دراسة (Tseng , Chang, lou & Chen 2013, بأن التعليم باستخدام منحى (STEM)، يساهم في تحفيز وتشجيع الطلبة على الانخراط في المواد العلمية، وكذلك أكثر تقديرًا لأهمية تعلمهم لمثل هذه المواد، وبالتالي زيادة في تقديرهم لذواتهم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

إن تعدد مصادر جمع البيانات في الدراسة الحالية ربما يعطي مؤشرًا على صدق البيانات من أجل التعرف على أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا، وذلك من خلال اختبار المعرفة البيداغوجية وتحليل نتائجه كمياً ونوعياً، وكذلك من خلال المقابلة المعمقة والتي تناولت منحى (STEM) وعلاقة المنحى بالممارسات الصفية للمعلم وكذلك من خلال التحليل النوعي لإجابات المعلمين على امتحان المعرفة البيداغوجية على المهمات التي تناولت الممارسات التدريسية الفعلية داخل الغرفة الصفية في معالجة الأخطاء المفاهيمية والمتعلقة بمادة الرياضيات وقدرة المعلم على تحديد الأخطاء التي يمكن للطالب أن يقع بها ضمن ما أكد عليه المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM ,2000) من خلال معايير المحتوى التالية (الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، الإحصاء والاحتمالات).

أظهرت نتائج الدراسة أن هناك أثر إيجابي لاستخدام أنشطة قائمة على (التكاملية) بين العلوم والتكنولوجيا والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي على درجات معلمي الرياضيات في المجموعة التجريبية – التي تعرضت لأنشطة STEM– على اختبار المعرفة البيداغوجية وذلك بسبب تقديم مادة الرياضيات على أنها مجموعة من المواقف غير الروتينية التي تتطلب استراتيجيات حل متنوعة واستخدام عمليات تفكير عليا مما يسهم في إضافة معرفة جديدة للمعلم تقوم على الاكتشاف والاستقصاء، كما أن هذه الأنشطة ربما أسهمت في تغيير

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نظرة المعلم إلى الرياضيات من مجرد نتاجات ومهارات يجب إتقانها إلى عمليات عقلية دور المعلم فيها هو تنميتها والبناء عليها ومساعدة الطالب على استخدام مهارات التفكير ما وراء المعرفي في حل مسائل الرياضيات وكذلك حل المشكلات، كما كان لهذه الأنشطة دور في اقتناع المعلمين بأهمية إتاحة الفرصة للطلبة لممارسة الرياضيات وبناء المفاهيم وابتكار طرق متنوعة للحل والتركيز على تنمية التفكير الإبداعي لدى الطلبة من خلال تحويل مادة الرياضيات من مجرد قوانين وأرقام إلى أداة فاعلة لحل المسائل الحياتية وتتفق هذه النتائج مع دراسة كيم وآخرون (Kim et al., 2015).

كما أن تعرّض المعلمين لهذه الدورة وتقسيمهم إلى مجموعات بشكل مستمر والاستماع لآرائهم وإعطائهم الفرصة لتبرير إجاباتهم من خلال المقابلات والأسئلة المفتوحة جعلهم ينظرون إلى أن دور المعلم الرئيسي هو تسهيل تعليم الطلبة وتوجيههم بشكل مستمر ومساعدتهم من أجل بناء المعرفة الرياضية بالاعتماد على أنفسهم.

كما كان لطرح مسائل غير مألوفة في أنشطة (STEM) دور في إيجابية نظرة المعلم إلى أهمية إتاحة الفرصة للطالب للتفكير وأهمية ابتكار إستراتيجيات للحل، ودور التمثيلات المتعددة في إيجاد حلول متنوعة.

إضافة إلى أن تكاملية (STEM) والربط الذي يقوم به بين المواد العلمية المختلفة جعل المعلمين ينظرون إلى أهمية مناقشة ما يعرفه الطالب والمفاهيم الجديدة بعين الاعتبار وهذا يسهم في تنمية المعرفة البيداغوجية الصحيحة لديهم، إضافة إلى أن المشاكل الحياتية المرتبطة بواقع الطالب والتي تعرض لها المعلمون جعلهم يقتنعون أكثر بأهمية ودور تشجيع الطلبة على الاكتشاف والاستنتاج والاستقصاء أثناء حل المسائل الرياضية غير الروتينية من خلال ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة السابقة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كما أن لهذه الأنشطة دور واضح في أهمية تخطيط المعلم للحصة أو للدرس بصورة صحيحة وحقيقية بالاعتماد على معرفته بتفكير طلبته، وأهمية مناقشة الأفكار الرياضية الموجودة لديهم، والعمل من قبل المعلم على محاولة تغيير الفهم الخطأ لديهم من خلال استراتيجيات مختلفة.

ولأن منهج (STEM) قائم على التكاملية والربط بين المواد والمفاهيم، فإن المعلمين أصبحوا ينظروا إلى أهمية دورهم في مساعدة الطلبة على الربط بين المفاهيم والحقائق في الموضوعات الرياضية المختلفة وبين المواد العلمية الأخرى وأهمية الاستماع لآرائهم وتبريراتهم وتفسيراتهم من أجل مساعدتهم على الربط بين المفاهيم ببعضها لتحقيق فهم حقيقي وعميق يساعدهم في حل المشاكل الرياضية.

وتكمن المشكلة الرئيسية في استجابات المعملين بالنسبة للمعرفة البيداغوجية في أنهم مازالو ينظروا إلى أهمية إنهاء الكتاب المدرسي في الوقت المحدد وأن الأولوية لأي معلم هي التأكد من أن الطلبة يستطيعون حل أسئلة الكتاب المدرسي بصورة صحيحة، وإعطائهم أوراق عمل لتدريبهم على استخدام الإجراءات والقوانين الواردة في الكتاب.

وربما يعود هذا الأمر إلى حاجاتهم إلى دورات أكثر تتناول هذا المنحى ودعم وزراة التربية والتعليم، وكذلك أهمية تبنيها لهذا المنحى حتى يشعر المعلم بالدعم أكثر وعدم القلق والخوف من المنهاج والكتاب المدرسي والعمل على تشجيع المعلمين على الربط بين المفاهيم وبين المواد العلمية مع واقع الطلبة مما يسهم في تطوير معرفة المعلمين البيداغوجية.

كما أكدت نتائج الدراسة إلى حاجة المعلمين لتعلم واستخدام أدوات وتقنيات مختلفة للتأمل الذاتي والتفكير الجماعي، وأهمية تبادل الخبرات بين المعلمين، وكذلك ضرورة توفير المؤلفات والكتب العلمية والأبحاث في مجال (STEM) للمعلمين وكذلك الموارد التقنية التي

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تعمل على توسيع معارفهم العلمية وقدرتهم للوصول إلى مزيد من المعرفة حول هذا المجال مما يسهم في تحسين أدائهم الصفي ومعرفتهم الرياضية بشكل عام.

أما بالنسبة لأثر أنشطة (STEM) على تقدير الذات لدى المعلمين فقد أظهرت النتائج أنّ استخدام هذه الأنشطة القائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والتفكير ما وراء المعرفي ساهم في تنمية تقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا – عينة الدراسة – وذلك من خلال تحليل الإستبانة المتعلقة بتقدير الذات الذي يعود من وجه نظري إلى تغير نظرة المعلم من أن المادة غير قابلة للتطبيق إلى مادة يمكن من خلالها حل العديد من المشاكل المحيطة، كذلك كان هناك دور إيجابي للعمل الجماعي والتواصل الحقيقي والإيجابي بين المعلمين أنفسهم الذين تعرضوا للدورة في تحسين نظرتهم في أنفسهم ولأهمية دورهم والمسؤولية الملقاة على عاتقهم.

كما أن مثل هذه الدورات أسهمت في زيادة رغبة المعلمين في تطوير أنفسهم من خلال شعورهم بالتميز في قدرتهم على استخدام إستراتيجيات تدريس مختلفة داخل الغرفة الصفية ومن خلال دور هذا المنحى في تحسين عملية التواصل بين المعلم والطلاب كما أن لهذا المنحى دور في كسر الروتين الذي يتعرض له المعلم ويؤثر في تقديره لذاته من خلال التحديات الجديدة التي يتعرض لها المعلم من خلال المسائل الغير روتينية التي يعرضها داخل الصف كما أن شعور المعلم بأنه يساعد الطلبة في تحقيق فهم حقيقي وعميق لمادة الرياضيات، والقيمة الإيجابية لدوره في مساعدة الطلبة والآخرين تسهم في تنمية تقدير الذات لديهم.

كما كان بارزاً من خلال تحليل نتائج الدراسة الدور الإيجابي الذي يحققه استخدام التكنولوجيا في تدريس الطلبة لمادة الرياضيات على تقدير المعلم لذاته من خلال استغلال ميول الطلبة الإيجابية نحو التكنولوجيا في العصر الحالي لتحقيق أمور مفيدة للطالب والمجتمع، وكذلك

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

دور المعلم في تحسين الروابط الاجتماعية بين الطلبة من خلال دور (STEM) في تعلمهم على شغل مجموعات داخل الصف وتتفق هذه النتيجة مع دراسة أكايا (Akkaya ,2016).

كما أن إقتناع الطلبة بأهمية هذه المادة وأهمية تعلمهم لها من خلال الأنشطة سيساعد في تكوين اتجاهات إيجابية نحو المادة ونحو المعلم مما ينعكس في نظرتهم لدور معلم الرياضيات في تقديم وتهيئة معرفة مفيدة لهم وبالتالي يصبح المعلم أكثر سعادة وثقة وأكثر إدراكاً لأهمية دوره مما ينعكس بالإيجاب على تقديره لذاته.

كما برز أيضاً عدد المعلمين ضمن الفئة التقليدي كان (16) معلم بنسبة (80%)، وهذا يعني من وجهة نظر الباحث أن تعرض هذه الفئة لمزيد من الدورات والأنشطة ربما يؤدي إلى تحسن وتطور مستوياتهم.

كما يمكن تفسير وجود فئة المعلم الذي بحاجة إلى الدعم في الامتحان القبلي في دقة المعايير المستخدمة في الإطار النوعي لتحليل إجابات المعلمين على اختبار المعرفة البيداغوجية، وطبيعة المهمات وحاجتها إلى ربط التعلم بواقع الطلبة، واستخدام التكنولوجيا في التعليم، واستخدام المصادر التعليمية المتاحة، والربط بين المفاهيم، حيث كانت علامتها متدنية جداً لهذه الفئة في الامتحان القبلي والتي تحسنت بعد تعرضهم لأنشطة STEM والتفكير ما وراء المعرفي مما أدى إلى انتقالهم إلى فئة المعلم التقليدي.

إن أنشطة (STEM) القائمة على التكاملية والتفكير ما وراء المعرفي ربما تكون هي المنطلق لخلق جيل جديد مفكر مبدع يعتمد على ذاته في حل مشاكله، إضافةً إلى أن هذه الأنشطة ربما تسهم في جعل المعلمين أكثر إدراكًا لأهمية دورهم في التغيير وأهمية امتلاكهم لمعرفة بيداغوجية متكاملة الجوانب حتى يتحقق هذا التغيير من معرفة حقيقية بالمنهاج والمحتوى وبأصول التدريس من معرفة بتفكير طلبة وتحديد أخطاءهم والعمل على تعزيز

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التفكير لديهم وأهمية دورهم في زيادة تفاعل الطلبة أثناء تعملهم لمادة الرياضيات كما أن هذا ربما يكون بداية تحسين النظرة إلى معلم الرياضيات وأهمية دوره في تطوير المجتمعات ونموها وازدهارها وبالتالي ينعكس إيجابًا على تقدير معلمي الرياضيات لذاتهم وهذا يعني أهمية تطوير نظم التعلم بكليات التربية بما يحقق دمج المعرفة، وإعادة النظر في جميع برامج إعداد المعلمين وتطويرها بحسب التطورات الكبيرة في مختلف العلوم وتبني توجه التكامل بين العلوم وهو ما ينادي به تعليم (STEM).

وأخيرا لا بد من الإشارة إلى أن المشاركين في هذه الدراسة هم من المعلمين في مديرية التربية والتعليم في مدينة نابلس والذين يحملون نفس التقدير الإشرافي جيد جداً والذين ربما لديهم خصوصية من حيث إمكانياتهم التدريسية وخبراتهم، وبذلك يصعب تعميم نتائج الدراسة، ولو اختلفت العينة بحيث شملت معلمين بتقادير إشرافية مختلفة لربما تغيرت نتائج الدراسة من حيث أثر أنشطة (STEM) على معرفة معلمين البيداغوجية وتقديرهم لذاتهم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التوصيات

استنادًا إلى نتائج الدراسة يوصى بما يلي:

1. إعادة النظر في مناهج الرياضيات بحيث تحقق التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتخطيطها وتصميمها بحيث تراعي التوجهات العالمية المعاصرة في تعليم الرياضيات.
2. الاستفادة من مواد وأدوات البحث الحالي سواء قائمة متطلبات التكامل والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات وتخطيطها وتصميمها بحيث تراعي التوجهات العالمية المعاصرة في تعليم الرياضيات (STEM) في البرامج التدريبية مما يفيد في تطوير أداء معلمي الرياضيات، ورفع مستوى أدائهم التدريسي في ضوء التكامل (STEM).
3. الاهتمام بدورات التطوير المهني التي تعقدها وزراة التربية والتعليم لمعلمي الرياضيات الجدد والحاليين وتضمينها في موضوعات وأنشطة تعزز قدرتهم على الربط بين المواد وربط التعلم بواقع الطلبة.
4. توفير التكنولوجيا في المدارس ودمجها في البرامج التعليمية والتربوية.
5. محاولة نشر فكرة منحنى (STEM) وتطبيقها بشكل منهجي بحيث تشمل أطراف العملية التعليمية – التعلمية كلها: المعلمين، الطلبة، المناهج المدرسية، أولياء الأمور والمؤسسات التعليمية.
6. إجراء دراسات مماثلة للتعرف إلى العلاقة بين منحنى (STEM) ومتغيرات أخرى.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

ابن ساسي، عقيل، وقريش، عبد الكريم. (2013). طبيعة العلاقة بين التفكير ماوراء المعرفي في الرياضيات والذكاء العام لدى تلاميذ الثالثة متوسط: دراسة ميدانية بمدينة ورقلة. **مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية**، جامعة قاصدي مرباع –ورقلة– الجزائر، (12)، 1-11.

أبو الرب، سلوى. (2013). **أثر نشاطات قائمة على حل المسألة في تنمية المهارات ما وراء المعرفية لدى الطلبة ذوي صعوبات التعلم في الرياضيات**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

أبو السعود، هاني (2009). **برنامج تقني قائم على أسلوب المحاكاة لتنمية بعض مهارات ما وراء المعرفة في منهاج العلوم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بغزة**. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

أبو بشير، أسماء. (2012). **أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات التفكير التأملي في منهاج التكنولوجيا لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بمحافظة الوسطى**، رسالة ماجستير، جامعة الأزهر، غزة، فلسطين.

أبو لطيفة، لؤي (2014). مستوى التفكير ما وراء المعرفي لدى طلبة كلية التربية في جامعة الباحة بالمملكة العربية السعودية. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية. 3** (10)، 81 – 109.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أحمد، هبة.(2016). فاعلية تدريس وحدة في ضوء توجهات الـــSTEM لتنمية مهارات حل المشكلة والاتجاه نحو دراسة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مجلة التربية العلمية، 19** (3)، 129-176.

الأحمدي، مريم (2012). فاعلية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية مهارات القراءة الإبداعية وأثره على التفكير فوق المعرفي لدى طالبات المرحلة المتوسطة. **المجلة الدولية للأبحاث التربوية / جامعة الإمارات العربية المتحدة**، العدد (32) 121 -152.

الأخضر، قويدري وفطام جمال. (2016). تقدير الذات وعلاقته بالصحة النفسية لدى عينة من تلاميذ المرحلة الثانوية: دراسة ميدانية بمدينة الأغواط. **مجلة دراسات لجامعة الأغواط**، 40، 121 - 141.

بدران، عبد المنعم. (2009). **مهارات ما وراء المعرفة وعلاقتها بالكفاءة اللغوية**، العلم والايمان للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

بدوي، رمضان (2008). **تضمين التفكير الرياضي في برامج الرياضيات المدرسية**، دار الفكر ناشرون وموزعون، عمان، الأردن.

برافين، لورنس. (2010). **علم الشخصية**. ترجمة السيد وآخرون، الجزء الأول. القاهرة: المركز القومي للترجمة، مصر.

بركات، علي وخصاونة، أمل. (2010). الممارسات التدريسية في الرياضيات لدى الطلبة / المعلمين وعلاقتها بتقديرهم الأكاديمي في الجامعة والخبرة التدريسية للمعلم المتعاون ومؤهله العلمي. **المجلة التربوية**، 97، 207 -251. جامعة الكويت، مجلس النشر العلمي.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جابر، ليانا وكشك، وائل (2007). **ثقافة الرياضيات... نحو رياضيات ذات معنى**، رام الله: مؤسسة عبد المحسن القطان.

الجراح، عبد الناصر وعبيدات، علاء الدين. (2011). مستوى التفكير ما وراء المعرفي لدى عينة من طلبة جامعة اليرموك في ضوء بعض المتغيرات. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 7** (2)، 145- 162.

جروان، فتحي. (1999). **تعليم التفكير، مفاهيم وتطبيقات**، ط1، دار الكتاب الجامعي، العين، الإمارات العربية.

الحجري، سالمة. (2011). **فاعلية برنامج إرشاد جمعي في تنمية تقدير الذات لدى المعاقين بصرياً في سلطنة عمان**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة نزوى، عمان.

الحراحشة، أحمد. (2012). تقدير الذات وعلاقته بمستوى التحصيل الأكاديمي: دراسة مسحية على الطلبة الضباط في أكاديمية الشرطة. بإمارة الشارقة. **شؤون اجتماعية، 29** (115)، 89-109.

حوامدة، باسم. (2008). المعرفة البيداغوجية لدى معلمي ومعلمات اللغة العربية دراسة حالة مدارس محافظة جرش – الأردن. **مجلة كلية التربية**، جامعة عين شمس، **23**(3)، 577-611.

خصاونة، أمل والبركات، علي. (2007). المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى الطلبة / المعلمين، **المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 3**(33) 287 –300.

الراوي، هاشمية والوهر، محمود. (2015). فاعلية استخدام استراتيجية ما وراء معرفية في تغيير المفاهيم البديلة لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في موضوع البناء الذري. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 29**(3)، 433-457.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

رصرص، حسن. (2013). تصور مقترح لتطوير أداء معلمي الرياضيات بمدارس غزة في ضوء المعايير المهنية المعاصرة. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 21**(3)، 353-376.

الزعابي، عبد الله. (2012). **المعرفة البيداغوجية في الرياضيات لدى معلمي الصفوف المتوسطة في سلطنة عمان**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

الزعبي، علي. (2008). رصد بعض مهارات التفكير ما وراء المعرفية المستخدمة من قبل معلمي الرياضيات وطلبتهم في المرحلة الأساسية العليا في الأردن في أثناء حل المسائل الهندسية. **مجلة جامعة دمشق التربوية، 24** (2)، 333 –357.

زيتون، كمال. (2006). **تصميم البحوث الكيفية**. القاهرة: عالم الكتب.

السبيل، مي. (2015). **أهمية مدارس العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات في نظرية دراسة: العلوم تعليم تطوير في "STEM" إعداد المعلم. برنامج إعداد المعلمين من أجل التميز**، 254 – 278.

سعاد، عباسي. (2011). مستوى المعرفة البيداغوجية لمعلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الثانوي. **مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية**، 4، 406-420.

السعيد، رضا والغرقي، وسيم. (2015). تعليم لتطوير الإبداعية المشروعات على قائم مدخل STEM الرياضيات في مصر والوطن العربي. **المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين**-مصر، 133- 149.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

سمارة، هتوف وسمارة، علي والسلامات، محمد خير. (2012). درجة تقدير معلمي المرحلة الأساسية الدنيا في المدارس التابعة لمديرية تربية لواء الرصيفة لذواتهم وعلاقتها بدافعية الإنجاز لديهم. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية). 26** (3)، 661 –686.

شاهين، محمد وناصر، فداء. (2014). الاغتراب النفسي وعلاقته بتقدير الذات لدى طلبة جامعتي القدس والقدس المفتوحة في فلسطين. **مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات التربوية والنفسية. 2**(7)، 55–92.

الشرفات، محمد. (2016). **الكمالية وعلاقتها بأساليب المعاملة الوالدية وتقدير الذات لدى طلبة جامعة اليرموك.** أطروحة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

الشهراني، محمد يحيى. (2012). **برنامج تدريبي مقترح لتنمية مهارات الأداء التدريسي لمعلمي الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء متطلبات التكامل بين العلوم والرياضيات والتقنية**، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية.

صيام، محمد (2014). **المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى معلمي الصف الثامن الأساسي** بغزة، رسالة ماجستير. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

الطراونة، عوض. (2016). **معتقدات معلمي الرياضيات وعلاقتهم بمعرفتهم البيداغوجية وممارستهم التدريسية.** رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن

عبد القادر، خالد. (2014). مهارات التفكير العليا المتضمنة في كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا بفلسطين من وجهة نظر المعلمين. **مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، 22**(1)، 31–54.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عبد الملاك، مريم. (2016). فاعلية تخطيط الدرس في تنمية المعرفة البيداغوجية للمحتوى الرياضي لدى الطلبة / المعلمين. **مجلة تربويات الرياضيات، 19**(9)، 53-89.

عدس، عبد الرحمن وقطامي، يوسف (2006). **علم النفس التربوي**. دار الفكر، عمان، الأردن.

العزامي، الحميدي. (2015). **أثر استخدام نموذج بنائي في تدريس الرياضيات في تحصيل طلاب الصف الثالث المتوسط ووعيهم ما وراء المعرفي**. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

عفونة، سائدة. (2014). واقع التعليم في المدارس الفلسطينية ما بعد نشوء السلطة الفلسطينية:تحليل ونقد. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 28**(2)، 265-291.

عكاشة، محمود وضحا، ايمان. (2012). فاعلية برنامج تدريبي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة في سياق تعاوني على سلوك حل المشكلة لدى عينة من طلاب الصف الأول الثانوي، **المجلة العربية لتطوير التفوق، 3**(5)، 108 -150.

علاونة، معزوز. (2014). الاحتياجات التدريسية في استراتيجيات التقويم البديل وأدواته عند معلمي الرياضيات في مديرية التربية والتعليم في مدينة نابلس. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 28**(11)، 2588- 2617.

علي، عماد أحمد وَالحاروني، مصطفى محمود (2004). ما وراء المعرفة واستراتيجيات التذكر والدافعية للتعلم كمتغيرات تنبؤية للتحصيل الأكاديمي لدى طلاب التعليم الثانوي العام. **مجلة كلية التربية بجامعة أسيوط**، المجلد 20 (2)، 70-79.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

عودة، أحمد. (2010). **القياس والتقويم في العملية التدريسية.** ط4، الأردن: دار الأمل للنشر والتوزيع.

العوضي، رأفت. (2017). اتجاهات أعضاء هيئة التدريس في الجامعات الفلسطينية نحو متطلبات استخدام أدوات التعليم الالكتروني في العملية التعليمية. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)، 31**(3)، 373-395.

غانم، تفيدة. (2011). مناهج المدرسة الثانوية في ضوء مدخل العلوم، التكنولوجيا، الهندسة، الرياضيات (STEM). **الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس،** 129 -141.

غنيم، سميرة وعبد، ايمان وعياش، أمل. (2016). أشكال المعرفة البيداغوجية للمحتوى لدى معلمي العلوم والرياضيات للصف الثالث الأساسي في الأردن وكيفية تأثرها بمعتقداتهم التربوية. **دراسات، العلوم التربوية. 43**(4)، 1418-1463.

الكندري، حسن. (2017). أثر استخدام أساليب التقويم التكويني على التحصيل وتقدير الذات لدى التلاميذ ذوي صعوبات التعلم في المرحلة الابتدائية بدولة الكويت. **مجلة القراءة والمعرفة،** 184،53- 85.

المحيسن، ابراهيم عبد الله وخجا، بارعة بهجت. (2015). التطوير المهني لمعلمي العلوم في ضوء اتجاه تكامل العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM)، **مؤتمر التميز في تعليم وتعلم العلوم والرياضيات الأول "توجه العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات (STEM) جامعة الملك سعود،** 5-7 مايو، 13-39.

مراد، سهام السيد صالح. (2014). تصور مقترح لبرنامج تدريبي لتنمية مهارات التدريس لدى معلمات الفيزياء بالمرحلة الثانوية في ضوء مبادئ ومتطلبات التكامل بين العلوم والتقنية

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

والهندسة والرياضيات (STEM) بمدينة حائل بالمملكة العربية السعودية، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس – السعودية**، 56، 17–50.

مرشود، جمال ومشايخ، عبد الفتاح. (2017). تقييم برنامج تدريسي مقترح لتحسين كفايات معلمي وكالة الغوث في التعليم المدمج في شمال الضفة الغربية. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)**، **31**(6)، 917–942.

مرق، جمال. (2015). تقدير الذات وعلاقته بالتفاعلات الاجتماعية لدى أطفال ما قبل المدرسة الابتدائية خارج المنزل بمدينة الخليل. **دراسات تربوية ونفسية، 14** (1)، 1– 16.

مقدادي، ربى والعمري، وصال. (2014). تصورات معلمي الرياضيات والعلوم للمعرفة البيداغوجية للمحتوى. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 10**(3)، 383–394.

وهيبي، امتنان. (2013). **التبرير الإحصائي لدى طلبة المرحلة الجامعية وعلاقته بوعيهم ما وراء المعرفي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأدن.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثانيًا: المراجع الأجنبية:

Akkas, E., & Turnklu, E. (2015). Middle School Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge about Quadrilaterals. *Elementary Education Online*, *14* (2), 744- 756.

Akkaya, R. (2016). Research on the Development of Middle School Mathematics Pre service Teachers' Perceptions regarding the Use of Technology in Teaching Mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 12*(4),861-879.

Barak, M. (2014). Closing the gap between attitudes and perceptions about ICT-Enhanced learning among per-service STEM teachers. *J SciEduTechnol*, *23*:1-14.

Bas, F.; Sagirli, M., & Bekdemir,M. (2016). The Metacognitive Awarenesses of Pre service Secondary School Mathematics Teachers, Beliefs, Attitudes on Problem Solving, and Relationship Between Them. *Journal of Theory and Practice in Education*, *12* (2): 464 – 482.

Bissaker, K. (2014). Transforming STEM education in an innovative Australian school: The role of teachers' and academics' professional partnerships. *Theory Into Practice*, 53:55-63.

Borgerding , L.A.(2015).Recruitment of Early STEM Majors in to possible Secondary Science Teaching Careers: The Role of Science Education Summer Internships. *International Journal of Environmental & Science Education*, 10(2),247_ 270.

Borowczak , M.(2015). Communication In STEM Education:A Non _ Intusive Method For Assessment & k20 Educator Feedback. *Problems of Education In The 21st Century*, *65*, 18-27

Boz, N. (2012). Pedagogical content knowledge of variables. *The Asia-Pacific education Researcher*, *21*(2): 342-352.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Burrows, C.(2015). Partnerships: Asystemic Study of two Professional Developments with university faculty and k-12 teachers of Science, Technology, Engineering and Mathematics. *Problems of education in the 21st Century*, (65): 28 – 38.

Capobianco, B. & Rupp, M. (2015). STEM teachers' planned and Enacted Attempts at implementing engineering design-based instruction. *School science and mathematics*,*114*(6): 258-270.

Capraro, R.; Capraro, M. Scheurich, J. Jones, M.; Morgan, J.; Huggins, K S.; Corlu, Younes, R.,& Han. S. (2014, in press). Impact of sustained professional development in stem pbl on outcome measures in diverse urban district. *Journal of Educational Research*.

Capraro R. ;Capraro, M. & Morgan , J. (Eds.). (2013). *Project based Learning: An inte - grated science technology engineering and mathematics (STEM) approach (2nd ed)*. Rot- terdam, The Netherlands: Sense.

Capraro, R.& Han, S. (2014). STEM The Education Frontier to Meet 21st Century Challenges. *Middle Grades Research Journal*, *9*(3): ppxv – xviii.

Capraro, M. & Nite, S. (2014).stem integration mathematics standards. *Middle Grades Research Journal* , 9(3) , 1-10.

Chionh,Y., & Fraser,B. (2009).Classroom Environment, Achievement, Attitudes and Self Esteem in Geography and Mathematics in Singapore. *International Research in Geographical and Environmental Education, 18* (1): 29-44.

Cinar,S., Pirasa, N., Uzun,N. ,& Erenler,S. (2016). The Effect of Stem Education on Pre_Service Science Teachers' Perception of *Interdisciplinary Education. Journal of Turkish Science Education*, 13(Special ssue): 118-142.

Council on Competitiveness. (2005). *Innovate America: National innovation initiative summit and report. Washington, DC: Author. March*.

www.manaraa.com

Damar, S. Ozdemir, O. & Unal, C. (2015). Pre-service Physics Teachers' Metacognitive Knowledge about Their Instructional Practices. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, *11*(5): 1009-1026.

EdP, Sally (2013). *Teaching STEM inthe Early Years*, Red leaf Press, Island.

Elif, N. & Elif, T. (2015). Middle school mathematics teachers' pedagogical content knowledge regarding student knowledge about quadrilaterals. *Elementary Education Online, 14*(2): 744-756.

Flavell , J.H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. Inl. Resnick (Ed). *The nature of learning* (231-236). Hillsdale , NJ: Erlbaum.

Ghnaim, S.; Abed, E., & Ayyash, A.(2016). Forms of Pedagogical Content Knowledge among Science and Mathematics Teachers at Third Grade in UNRWA Schools in Jordan and How it is Influenced by Their Educational Beliefs. Jordan *Journal of Educational Sciences, 43*(4): 1463-1481.

Gomez, A., & Albrecht, B. (2014). True STEM education. *Technology and engineering teacher, 73*(4): 8-16.

Gonzalez, Heather B Kuenzi, Jeffrey j. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A primer specialist in Science and Technology Policy, *CRS Reports for Congress Prepared for Members and committees of Congress*, Retrieved on 24/2/2016, available from*:https://www.Fas.org/ sgps:/cr/LR42642.Pdf.*

Grubbs, E., & Grubbs,S. (2015). Beyond Science and math: integrating geography education. *Technology and engineering teacher*, 74: 17-21.

Guerrero, S. (2010). Technological pedagogical content knowledge in the mathematics classroom. *journal of digital learning in teacher education*, *26*(4): 132- 139.

www.manaraa.com

Gulten, D. (2013). Perspective mathematics teachers' views on distance education and their web pedagogical content knowledge. *Turkish Online Journal of Distance Educaton*,11:1302-6488.

Guss, C. & Wiley, B.(2007). Metacognition of problem solving strategies in Barazil, India, and the United States. *Journal of cognition and Culture*, 7: 1-25.

Han, S.; Yalvac, B., Capraro, M. & Capraro, R.(2015). In-service teachers' implementation and understanding of STEM Project Based learning.*Eurasia Journal of Mathematics Science & Technology Education*, *11*(1): 63-76.

Isiksal, M.(2010). The relationship among mathematics teaching efficacy, math anxiety, and mathematical self-concept: the case of Turkish pre-service elementary teachers. *THE ASIA-PACIFIC EDUCATION RESEARCHER, 19* (3): 501-514.

Kafyulilo, A., Fisser, P., Pieters, J. &Voot, J.(2015). ICT Use in Science and Mathematics Teacher Education in Tanzania: Developing Technological Pedagogical Content Knowledge. *Australasian Journal of Educational Technology*, *31*(4): 381-400.

Karahan,E.; Bilici,S., & Unal,A.(2015). Integration of Media Design Processes in Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education. *Eurasian Jounal of Educational Research*, 60: 221-240.

Kaya, D., Izgiol, D., & Kesan, C. (2014). *The Investigation of Elementary Mathematics Teacher Candidates Problem Solving Skills According to Various Varibles*.

Kyanak, B., Ergin, B., Arslan, E., & Pinarcik, O., (2015). The examination of The Relationship between the Self_Esteem of Pre_ School Teacher Candidates and Their Linking of Children. *Elementary Education Online*, *14* (1): 86- 96.

www.manaraa.com

Kim, C.; Kim, D.; Yuan, J.; Hill, R. B.; Doshi, B., & Thai, C. N. (2015). Robotics to promote elementary education pre-service teachers' STEM engagement, learning, and teaching.*Computers& Education* 91, 14-31.

Kim, Y.; Park, M.; Moore, T.,& Varma, S. (2013). Multiple levels of metacognition and their elicitation through complex problem – solving tasks. *Journal of Mathematical Behavior,* (32),377-396.

Kiremitci, O. (2016). Psychometric Properties of Turkish Version of Metacognition Applied to Physical Activities Scale (Maps-tr): A study on Early Adolescents. *International Online Journal of Educational Sciences*, *8*(3): 55-62.

Kleickmann, T.; Richter, D.; Kunter, M.; Elsner, J.; Besser, M.; Krauss, S.; Cheo, M., &Baumert , J. (2015). Content knowledge and pedagogical content knowledge in Taiwanese and German Mathematics teachers. *Teaching and Teacher Education*, 46: 115-126.

Koruklu ,N.(2015). Personality and Social Problem _ Solving: The Mediating Role of Self_ Esteem. *Educational Sciences: Theory & Practice,15*(2): 481-487.

Legg ,A.M., & Locker, L. (2009). Math performance and its relationship to math anxiety and metacognition. *North American Journal of Psychology*, *11*(3): 471-486.

Leong, K.; Meng, C., & Abdul Rahim, S. (2015). Understanding Malaysian pre-service teachers mathematical content knowledge and pedagogical content knowledge. *Eurasia Journal of Mathematics , Science & Technology Education*, *11* (2): 363-370.

Mcleskey, J. (2011). Supporting improved practice for special education teachers. *Journal of Special Education Leadership*, *24* (1): 26 -35.

www.manaraa.com

Meng, C., Idris, N., & Eu,L. (2014). Secondary Students' Perception of Assessments in Science , Technology,Engineering ,and Mathematics (STEM). *Eurasia Journal of Mathematics ,Science & Technology Education*, *10*(3): 219-227.

Moghaddam, A.; Arani, M.,&Kuno, H.(2015). A Collaborative Inquiry to Promote Pedagogical Knowledge of Mathematics in Practice. *Issues in Educational Research* ,*25*(2): 170-186.

Moscovici, H., & Newton, D.(2006). Math and science: A natural connection?. *Mathematics teaching in the middle school*, 11(8), 356-358.

Muir, T., Beswick, K., & Williamson, J.(2008). I'm not very good at solving problems: An exploration of students' problem solving behaviors. *Journal of Mathematical Behavior*, 27(3),228-241.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (1991). *Principles and Standers for school Mathematics*. Restona, VA: NCTM.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). *Principles and Standers for school Mathematics*. Restona, VA: NCTM.

Ozcan, Z. C. (2014). Assessment of metacognition n mathematics: which one of two methods is a better predictor of mathematics achievements?.*International online journal of educational science, 6* (11): 49-57.

Ozcan, Z. C. (2015). Enhancing mathematics achievements of elementary school students through homework assignments enriched with metacognitive questions. *Eurasia journal of mathematics, science and technology education*, *11* (6): 1415-1427.

Park, H.; Byun, S.; Sim, J.; Han, H., &Baek.Y.(2016).Teachers' Perceptions and Practies of STEM Education in South Korea. *Eurasia Journal of Mathematics , Science & Technology Education: 12*(7): 1739-1753.

www.manaraa.com

Peritt, D, C. (2010). Including Professional Practice in Professional Development While Improving Middle School Teaching in Math. *National Teacher Education Journal*. *3* (3): 73 – 76.

Pob,C.(2016). Self-Esteem and Body Image Perecption in a Sample of University Students. *Eurasian Journal of Educational Research* , 64: 31-44.

Reeve, E. M. (2015). STEM thinking. *Technology and engineering teacher***,** 75 (4): 8-16.

Rogers, C. R. (1969). *Toward A Science of the Person*. In. Sutich. A.J. &vich. M.A. (1969): Reading in Humanistic Psychology. the Free Press. New York.

Rosebeerg , M. (1965). *Society and the adolescent self- image*. Princeton. NJ: Princeton University press.

Schraw, G., & Dennison, R. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Cotemporary Educational Psychology*, 19: 460-475.

Scott, C. E.(2009). A comparative case study of the characteristics of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) focused high schools. *Fairfax VA:* George Mason University.

Seker, S. S. (2015). The relationships between attitudes towards instrumental prctising, self-esteem and demographic characteristic of pre-service music teachers. *International online journal of educational science*, *7*(3): 113-127.

Sentuna, M. (2015). Investigation of job satisfaction, organization, commitment and self-esteem of physical education teachers according to gender. *International online journal of educational science,* 7(2): 93-101.

Shulman, L.S.(1986). Those who Understand, Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, *15* (2): 4-14.

www.manaraa.com

Stem Maryland (2012): *Maryland State STEM Standards of Practice. Framework Grades 6-12. Maryland,USA*: Maryland state Department of education.

Such,J. & Park ,S. (2017). Exploring the relationship between pedagogical conten knowledge (PCK) and sustainability of an innovative science teaching approach (PCK) and sustainability of an innovative science teaching approach. *Teaching and Teacher Education,* 64: 246- 259.

Sumen,O.,& Calisici,H.(2016). Pre-service Teachers' Mind Maps and Opinions on STEM Education Implemented in an Environmental Literacy Course. *Educational Sciences: Theory & Practice*, *16*(2): 459-476.

Suprapto, N. (2016). Students' Attitudes towards STEM Education: Voices from Indonesian Junior High Schools. *Journal of Turkish Science Education*, 13: 75-87.

Tan,J., Lo,P.,Ge,N. & CHv,C. (2016). SELF_E Steem Mediates The Relationship between Mindfulness and Social Anxity Among CHINESE Under graduate Students. *Scientific Journal Publishers Limited*, *44*(8):1297-1304

Thomas , J.W.(2000). *A review of research on Project – based learning*. San Rafael, CA: Autodesk Foundation.

Traig, J. (2015). *STEM to STORY. In J. Traig, STEM to STORY*. USA: John Wiley & Sons.

Tseng, K.; Chang, C.; Lou, S., & Chen, W. (2013). Attitudes towards science, technology, engineering and mathematics (STEM) in a project-based (PjBL) environment. *Int J Technol Des Educb*, 23:87-102.

Tutak, F.& Adams, T. (2015). A Study of Geometry Content Knowledge of Elementary Preservice Teachers. *International Electronic Journal of ElementaryEducation. 7*(3): 301-318.

www.manaraa.com

Wolf , M. A. (2008). An equation that works. *T.H.E Journal*, 35: 24-26.

Yildiz, M.; Dilmac, B., &Deniz, M. E. (2013). Analysis of the relation between self-esteem and values held by candidate teachers. *Elementary education online*, *12*(3): 740-748.

Zuya E. H. (2014). Mathematics teachers ability to investigate students thinking processes about some algebraic concepts. *Journal of Education and Practice*, *5*(25): 117-122.

www.manaraa.com

الملاحق

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (أ)

استبانة تقدير الذات

حضرة المعلم المحترم

تحية طيبة وبعد

الموضوع: استبانة تقدير الذات

يقوم الباحث بدراسة تهدف إلى التعرف إلى "أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا".

وذلك استكمالاً للحصول على درجة الدكتوراه في المناهج وطرق تدريس الرياضيات من جامعة اليرموك.

لذا يرجى من حضرتكم التكرم والإجابة عن فقرات استبانة تقدير الذات، علمًا بأن جميع المعلومات والبيانات ستعامل بصدق وأمانة وموضوعية وسرية تامة، خدمة لأهداف البحث العلمي.

مع فائق الشكر والتقدير

الباحث

شاكر محمد شاكر جبر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المجال	الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	غير متأكد	غير موافق	غير موافق بشدة
تقدير الذات داخل الصف	1	تقديري لذاتي ضعيف					
	2	أفكر في تطوير نفسي					
	3	أشعر بالفخر لأنني استخدم استراتيجيات تدريس مختلفة داخل الغرفة الصفية					
	4	أشعر بقدرة كبيرة على دمج الرياضيات مع المواد الأخرى					
	5	أشعر بسعادة كبيرة في درس الرياضيات					
	6	أشعر أنني أستطيع التعامل مع أسئلة الطلبة المتعلقة بالمادة بشكل مقنع لهم					
	7	أشعر بأن لدي مشكلة في التواصل مع طلبتي داخل الغرفة الصفية					
	8	أشعر بالسعادة عند توظيف التكنولوجيا في تدريس الطلبة المفاهيم الرياضية					
	9	أشعر بالسعادة لأن طلابي يتعلمون داخل الصف على شكل مجموعات					
	10	أشعر بالقدرة على ربط الرياضيات بواقع الطلبة					
	11	أشعر أن طلبتي لا يقدرون أهمية مادة الرياضيات					
	12	لا أستطيع استخدام أساليب متنوعة لتقييم الطلبة داخل الصف					
	13	أشعر بالسعادة لأنني أدرس مادتي بطريقة إبداعية					
	14	أشعر بالسعادة عندما أطرح على الطلاب أسئلة تثير التفكير					
	15	أشعر كثيرًا أن طلبتي لا يحبون حصتي					
	16	أشعر بعدم قدرتي على إيصال المعلومات للطلبة بشكل صحيح					
	17	أشعر أنني مميز عن زملائي معلمي الرياضيات					
	18	أشعر أنني معلم رياضيات ناجح					
	19	أعتمد على نفسي في حل المشكلات التي تواجهني					
	20	وظيفتي كمعلم تزيد مكانتي الاجتماعية					
الرضا والسعادة	21	أعتز بوظيفتي					
	22	أنا راضٍ عن نفسي					

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

	23	أشعر بالثقة بين زملائي المعلمين					
	24	أشعر بقيمتي من خلال مساعدتي للآخرين					
	25	أشعر أنني إنسان جيد					
	26	أشعر أن مديري غير راضٍ عن أدائي					
	27	أشعر أنني محبوب عند الطلبة					
	28	لا أشعر بالسعادة في المدرسة					
السلوك والأداء	29	أتابع بكثب الجديد في استراتيجيات تدريس مادة الرياضيات					
	30	دائمًا أقوم بأعمال لمساعدة زملائي المعلمين والطلبة					
	31	أبذل قصارى جهدي لتنمية قدراتي					
	32	أحرص على تطوير ذاتي باستمرار					
	33	أقوم بدعم الآخرين					
	34	أستفيد من أخطائي					
	35	أصر على رأيي خلال المناقشات					
	36	أعترف بأخطائي وأعالجها					
	37	أستفسر من الآخرين عند الحاجة					
	38	أساعد طلبتي في فهم المادة فهمًا عميقًا وحقيقيًا					
الخوف والتوتر	39	أتوقع الفشل دائمًا فيما أقوم به من عمل					
	40	أشعر بأنني شخص غير مفيد					
	41	أرتبك عند قيام المدير أو المشرف بحضور حصة لي					
	42	أشعر بالراحة حينما يتقرب مني المدير					
	43	أنا مطمئن لوضعي الوظيفي					
	44	أشعر بالنقص وقلة الكفاءة أمام الآخرين					
	45	أستمتع بالتحديات الجديدة					
	46	أشعر بأنني أدرس مادة مهمة					

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (ب)

أسئلة اختبار المعرفة البيداغوجية

السؤال الأول

أثناء عملك مع طلبة الصف الخامس على مفهوم الكسور المتكافئة، لاحظت من خلال إجابات الطلبة أن البعض لا يفهم أن هناك العديد من الكسور المتكافئة لنفس الكسر.

أ/ كيف ستساعد طلبتك على إدراك مفهوم الكسور المتكافئة؟

ب/ ما هي الأخطاء المتكررة عادة عند الطلبة عند تعلم هذا المفهوم؟

ج/ اطرح موقفاً حياتياً لدى الطلبة يوضح لهم مفهوم الكسور المتكافئة.

_____

_____

_____

_____

السؤال الثاني

خلال شرحك لدرس الجذور التربيعية والتكعيبية للأعداد الصحيحة سأل بعض الطلبة الأسئلة التالية:

أ/ استاذ لماذا $\sqrt[3]{-8} = -2$ وليس 2.

ب/ استاذ لماذا $\sqrt{-4}$ = ليس لها حل في مجموعة الأعداد الصحيحة.

وضح كيف ستجيب الطلبة عن الأسئلة أعلاه مستخدماً أكثر من طريقة أو تمثيل.

_____

_____

_____

_____

_____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

السؤال الثالث

جرى الحوار التالي بينك وبين أحد الطلبة في الصف السادس:

المعلم/ة كيف نجد ناتج ما يلي بأبسط صورة $\frac{5}{6}+\frac{3}{4}+\frac{2}{5}$

الطالب: أحذف الرقم 5 من البسط مع الرقم 5 من المقام فيصبح الناتج كما يلي

$\frac{2}{1}+\frac{3}{4}+\frac{1}{6}=\frac{6}{11}$ بمعنى أجمع البسط مع البسط والمقام مع المقام.

أ/ ما المعرفة التي يجب توفرها عند الطالب لحل السؤال بصورة صحيحة.

ب/ ما الأسئلة التي يمكن طرحها على الطالب ليفهم تصوره الخطأ.

ج/ ما نوع النشاط الذي يمكنك كمعلم القيام به لمساعدة هذا الطالب على فهم جمع الكسور بصورة صحيحة.

د/ وضح بطريقتين كيف يمكنك معالجة سوء الفهم لدى الطالب لمفهوم جمع الكسور غير المتجانسة.

_____

_____

_____

_____

_____

السؤال الرابع

أعطى معلم طلبته المسألة التالية:

غرفة مكعبة الشكل حجمها 8سم3، أوجد مساحتها الكلية ؟

فكانت إجابات بعض الطلبة كما يلي :

أحمد: المساحة الكلية = ٨×٨×٨= 512سم3

أحلام ؛ المساحة الكلية ٢×٢×٦= 24سم

علي: المساحة الكلية = 2×٢×٤=١٦سم2

أ/ صنفي طريقة تفكير الطلبة.

ب/ ما الذي يعرفه الطلبة (أحمد ، أحلام، علي) وما الذي لا يعرفونه.

ج/ ما التغذية الراجعة التي ستقدمها كمعلم / ة للطلاب.

_____

_____

_____

_____

_____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

السؤال الخامس

يحاول أحد الطلبة إيجاد عبارة جبرية متكافئة للعبارات ٣(٤+٢س)، وأثناء نقاشك معه اعتقد بأن ٣(٦س) تكافئ ٣(٤+٢س)، وطالب آخر اعتقد بأن (٤+٦س) تكافئ3 (٤+٢س).

أ/ ما نوع التمثيلات التي يمكن استخدامها لتصحيح تفكير الطلبة ؟

ب/ وضح الطرق المختلفة التي يمكن استخدامها للتفكير في تكافؤ المقاديير الجبرية؟

ج/ أي الطرق الأكثر فاعلية لإقناع الطلبة بالمقادير الجبرية التي تكافئ المقدار ٣(٤+٢س).

_____

_____

_____

_____

_____

_____

السؤال السادس

لو كنت في غرفة الصف تقوم بتدريس العلاقة بين الأشكال الهندسية لطلبة الصف السادس، وسألك طالب السؤال التالي:

استاذ أنا قرأت في الكتاب يوم أمس عند تحضيري لهذا الدرس أن كل مربع معين، وأنت في الحصص السابقة قلت لنا أن كل مربع مستطيل. ... وزميلي أحمد قال لي أن كل مربع متوازي أضلاع.

بصراحة لا أفهم كيف يكون المربع مستطيل ومعين ومتوازي مستطيلات ؟ ولماذا؟

أ/ كيف ستفسر ما ذكر أعلاه للطالب ؟

ب/ لو كنت معلماً لهذا الصف ما التغذية الراجعة التي ستقدمها.

ج/ اقترح طريقة لمساعدة الطلبة في استيعاب مفهوم المساحة من خلال المقارنة بين الأشكال الهندسية.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

سؤال السابع

إذا طرحت المسألة التالية على طلبة الصف السابع يقوم مصنع بإنتاج كراسي ثلاثية الأرجل وطاولات رباعية الأرجل متوافقة مع الكراسي، والمصنع يستخدم نفس نوع الأرجل مع الكراسي والطاولات.

طلب من هذا المصنع إنتاج طلبية من 100 قطعة يلزمها 340 رجل، فكم كرسي وكم طاولة سيقوم المصنع بإنتاج ؟

أ/ ما الأسئلة التي يمكن أن توجهها للطلبة لتحدد مدى فهمهم لمضمون المسألة ؟

ب/ ما متطلبات التعلم القبلية التي سيحتاجها الطلبة في حل هذه المسألة ؟

ج/ صف 3 طرق لحل هذه المسألة

د/ اذكر 3 حلول خاطئة تتوقعها عند حل الطلبة لهذه المسألة ؟

_____

_____

_____

_____

_____

السؤال الثامن

قام معلم الصف السابع الأساسي بتوزيع ورقة عمل على الطلبة تحتوي العديد من التمارين والمسائل منها

أ/ ٤+س+٥+٣س=

ب/٢س+س2_٧س=

ج/3س_٥س=

أ/ توقع خطأين يمكن أن يقع فيهما الطلبة عند حل كل تمرين من التمارين أعلاه.

ب/ ما الطرق والتمثيلات المختلفة التي يمكن استخدامها لتصحيح تفكير الطلبة.

ج/ ما التغذية الراجعة المناسبة التي ستقدمها كمعلم لهؤلاء الطلبة.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

السؤال التاسع

عند قيامك بشرح درس النسبة المئوية قمت بطرح المثال التالي على الطلبة

أحبتي الطلبة:هذه النشرة مطبوعة على زجاجة دواء.

تحذير: بالنسبة للاستخدام في مناطق الجلد هناك احتمال 15% لأن يسبب هذا الدواء طفحاً جلدياً، وفي حالة حدوث هذا الطفح ينصح باستشارة الطبيب.

أ/ توقع 3 من التفسيرات الخاطئة لهذا التحذير من الطلبة.

ب/ كيف يمكنك معالجة سوء الفهم لدى الطلبة لمفهوم النسبة المئوية وتفسيرها.

_____

_____

_____

_____

_____

السؤال العاشر

طرحت هذه المسألة لطلبتك طلبة الصف السادس الأساسي:

في حفلة عيد ميلادك، طلبت من محل بيع الآيس كريم 6 علب آيس كريم، فإذا قدمت لكل ضيف ¾ علبة فكم ضيفاً يمكن أن تستقبلهم؟

أ/ ما متطلبات التعلم القبلي الضرورية التي يحتاجها الطلبة لحل المسألة أعلاه؟

ب/ صف 3 طرق مختلفة لحل هذه المسألة.

ج/ توقع 3 أخطاء يمكن أن يقع فيها الطلبة عند حل هذه المسألة.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

السؤال الحادي عشر

افترض أنك تدرس مفهوم الاقتران لطلبتك

أ/ صف كيف يمكنك توظيف المواقف الحياتية لتدريس مفهوم الاقتران ؟

ب/ كيف يمكن الربط بين مفهوم الاقتران وحياة الطالب اليومية.

ج/ ما متطلبات التعلم القبلي التي يجب توافرها عند الطالب حتى يتسنى له فهم مفهوم الاقتران.

د/ صف بطريقتين كيف ستقدم مفهوم الاقتران للطلبة.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (ج)
أسئلة المقابلة

س1/ كيف يساعد منحنى ستيم على تحسين تعلم الطلاب ؟

_____

_____

_____

س2/ كيف يساعد منحنى ستيم في تحسين المعرفة الرياضية لديك ؟

_____

_____

_____

س3/ ما هو شعورك الذاتي عند استخدام منحنى ستيم في تعليم الرياضيات ؟

_____

_____

_____

س4/ ما هي مجالات التفكير الرياضي التي يدعمها منحنى ستيم ؟

_____

_____

_____

س5/ ما هي الوحدات في مادة الرياضيات التي ترى أنه يمكن استخدام منحنى ستيم بها ؟

وكيف يتم ذلك الاستخدام ؟

_____

_____

_____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

س6/ اقترح أنشطة تعليمية جديدة لمنحنى لستيم.

_____

_____

_____

س7/ هل هناك أسئلة تود إضافتها ولم يتم سؤالك عنها في المقابلة ؟

_____

_____

_____

س8/هل استطاعت هذه الدورة التدريبية معالجة سلبيات في شخصيتك، ما هي وكيف والايجابيات التي عززت لديك كمدرس داخل وخارج الصف ؟

_____

_____

_____

س9/ أيهما أفضل التعليم باستخدام منحنى ستيم أم التعليم التقليدي ؟ ولماذا؟ وهل تؤيد تطبيق ستيم في مدارسنا ؟

_____

_____

_____

س10 / أ – عزيزي المعلم أرجو منك تحديد أهم الأخطاء التي يقع فيها الطالب في المجالات الآتية:

1- الأعداد والعمليات عليها:

_____

_____

_____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

2- الجبر:

_____

_____

_____

3- الهندسة:

_____

_____

_____

4- القياس:

_____

_____

_____

5- الإحصاء والاحتمالات:

_____

_____

_____

ب/ كيف يمكن علاج تلك الأخطاء التي وردت سابقاً ؟

_____

_____

_____

_____

_____

_____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (د)

كتاب تسهيل المهمة من جامعة اليرموك

جامعة اليرموك
YARMOUK UNIVERSITY

ك.ت/١٠٧/٥٩٤

الرقم : ١٣/ ذو القعدة/ ١٤٣٧
التاريخ : هـ
الموافق : ١٦ / آب / ٢٠١٦ م

كلية التربية
مكتب العميد

إلى من يهمه الأمر

الموضوع: تسهيل مهمة الطالب شاكر محمد شاكر جبر

تحية طيبة وبعد،،،،

يقوم الطالب شاكر محمد شاكر جبر، ورقمه الجامعي (٢٠١٣٢٣٠٠٢٧) بدراسة بعنوان" أثر نشاطات قائمة على التكاملية والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (ستيم) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا"؛ وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في كلية التربية، تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها ويستدعي ذلك تطبيق أدوات الدراسة المرفقة على عينة من معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا في مدارس نابلس الحكومية في دولة فلسطين"

نأمل التكرم بالاطلاع والموافقة على تسهيل مهمة الطالب المذكور أعلاه.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

نائب عميد كلية التربية

عازي رواقبة

THE HASHEMITE KINGDOM OF JORDAN
MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS AND EXPATRIATES
6 17 AUG 2016

Hussam Abdel Ghani

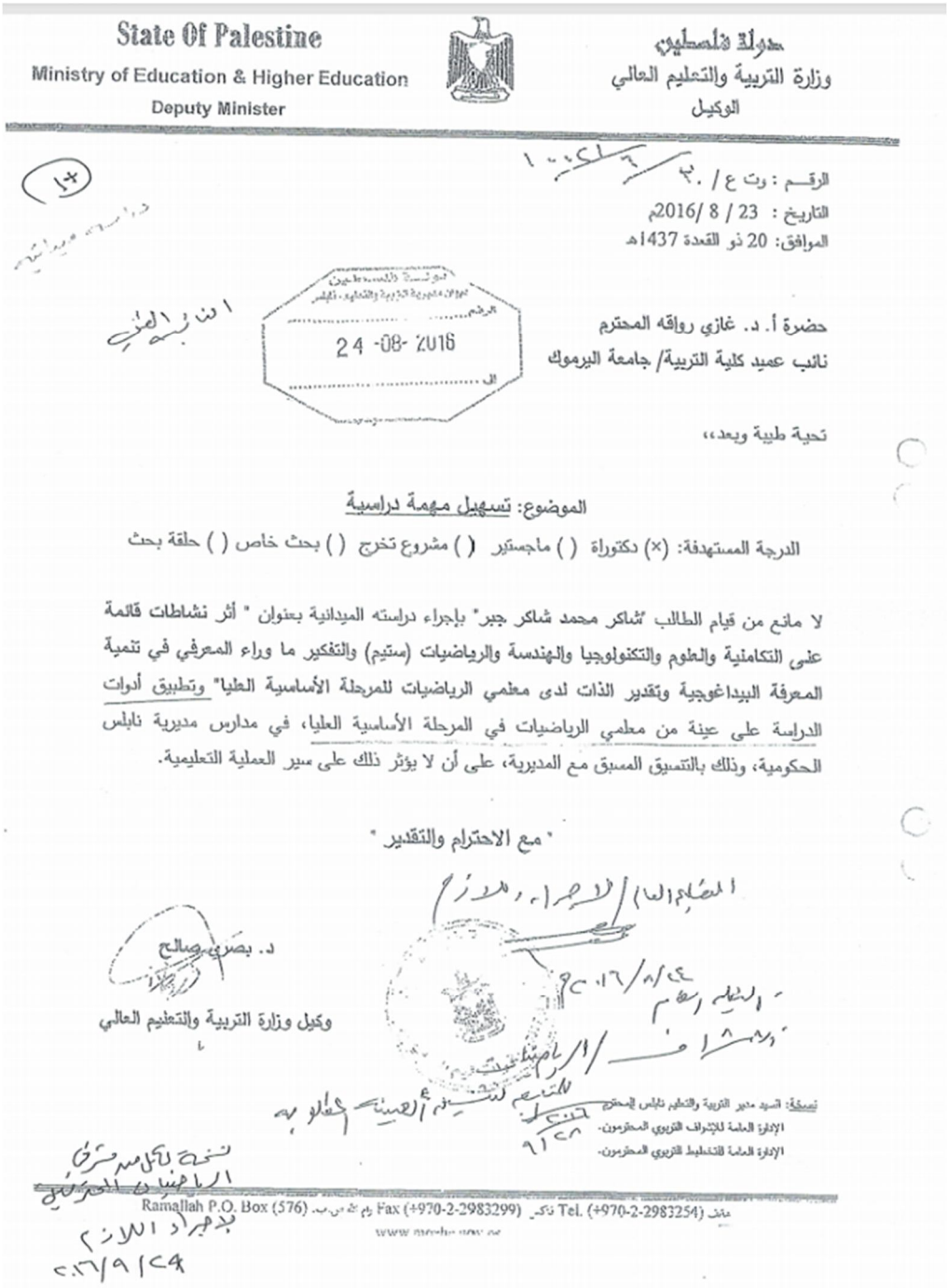
أصادق على صحة التوقيع والخاتم
بدون أدنى مسئولية على المحتوى

إربد – الأردن
Tel: + 962 - 2 - 721111 Fax : + 962 - 2-7211136 Irbid - Jordan E-mail: fac_edu@yu.edu.jo http://www.edu.jo

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (هـــ)

كتاب تسهيل المهمة من وزارة التربية والتعليم العالي



State Of Palestine
Ministry of Education & Higher Education
Deputy Minister

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
الوكيل

الرقم : وت ع / ٣٠٠٤
التاريخ : 23 / 8 /2016م
الموافق: 20 ذو القعدة 1437هـ

24 -08- 2016

حضرة أ. د. غازي رواقه المحترم
نائب عميد كلية التربية/ جامعة اليرموك

تحية طيبة وبعد،،

الموضوع: تسهيل مهمة دراسية

الدرجة المستهدفة: (×) دكتوراة ( ) ماجستير ( ) مشروع تخرج ( ) بحث خاص ( ) حلقة بحث

لا مانع من قيام الطالب "شاكر محمد شاكر جبر" بإجراء دراسته الميدانية بعنوان " أثر نشاطات قائمة على التكاملية والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (ستيم) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا" وتطبيق أدوات الدراسة على عينة من معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا، في مدارس مديرية نابلس الحكومية، وذلك بالتنسيق المسبق مع المديرية، على أن لا يؤثر ذلك على سير العملية التعليمية.

" مع الاحترام والتقدير "

د. بصري صالح
وكيل وزارة التربية والتعليم العالي

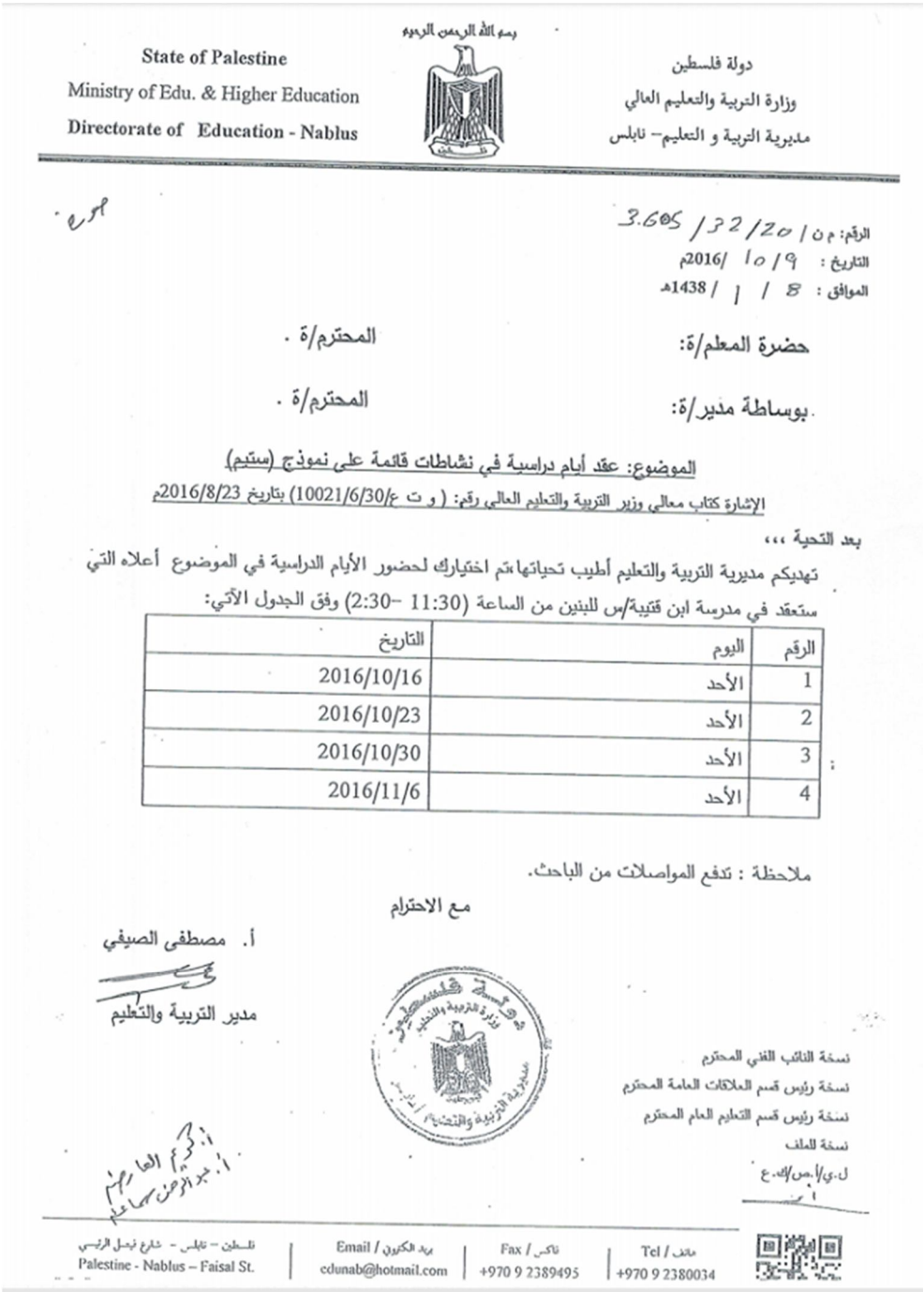
نسخة: السيد مدير التربية والتعليم نابلس المحترم
الإدارة العامة للإشراف التربوي المحترمون.
الإدارة العامة للتخطيط التربوي المحترمون.

Ramallah P.O. Box (576) ص.ب Fax (+970-2-2983299) فاكس Tel. (+970-2-2983254) هاتف
www.mohe.gov.ps

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (و)

كتاب تسهيل المهمة من مديرية التربية والتعليم – نابلس



بسم الله الرحمن الرحيم

State of Palestine
Ministry of Edu. & Higher Education
Directorate of Education - Nablus

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية و التعليم– نابلس

الرقم: م ن/ 3605 /32/20
التاريخ : 9/ 10/ 2016م
الموافق : 8 / 1 / 1438هـ

حضرة المعلم/ة: المحترم/ة .

بوساطة مدير/ة: المحترم/ة .

الموضوع: عقد أيام دراسية في نشاطات قائمة على نموذج (ستيم)

الإشارة كتاب معالي وزير التربية والتعليم العالي رقم: (و ت ع/10021/6/30) بتاريخ 2016/8/23م

بعد التحية ،،،

تهديكم مديرية التربية والتعليم أطيب تحياتها،تم اختيارك لحضور الأيام الدراسية في الموضوع أعلاه التي ستعقد في مدرسة ابن قتيبة/س للبنين من الساعة (11:30 –2:30) وفق الجدول الآتي:

الرقم	اليوم	التاريخ
1	الأحد	2016/10/16
2	الأحد	2016/10/23
3	الأحد	2016/10/30
4	الأحد	2016/11/6

ملاحظة : تدفع المواصلات من الباحث.

مع الاحترام

أ. مصطفى الصيفي
مدير التربية والتعليم

نسخة النائب الفني المحترم
نسخة رئيس قسم العلاقات العامة المحترم
نسخة رئيس قسم التعليم العام المحترم
نسخة للملف
ل.ي/أ.س/ك.ع

فلسطين – نابلس – شارع فيصل الرئيسي | Palestine - Nablus – Faisal St.
بريد الكتروني / Email | cdunab@hotmail.com
فاكس / Fax | +970 9 2389495
هاتف / Tel | +970 9 2380034

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (ز)

أداة التحليل الكمي لإجابات المعلمين عن أسئلة اختبار المعرفة البيداغوجية

معايير التقييم	الدرجة		
	3	2	1
السؤال الأول			
1/ يستخدم أساليب تدريس ملائمة لتدريس مفهوم الكسور المتكافئة.			
2/ يستخدم تمثيلات متنوعة لنمذجة مفهوم الكسور المتكافئة.			
3/ يربط مفهوم الكسور المتكافئة بالمواضيع الرياضية الأخرى.			
4/ يربط مفهوم الكسور المتكافئة بواقع الطلبة.			
5/ يحدد المعرفة السابقة التي تنمي فهم مفهوم الكسور المتكافئة.			
6/ يحدد الأخطاء المتوقع من الطلبة الوقوع بها عند حلهم لتمارين تناول الكسور المتكافئة.			
7/ يستخدم المصادر التعليمية المتاحة لتعزيز فهم الطلبة لفهم الكسور المتكافئة (مثل التكنولوجيا).			
السؤال الثاني			
1/ يستخدم استراتيجيات مناسبة لتدريس مفهوم الجذر التربيعي والتكعيبي.			
2/ يقدم تفسيرات واضحة لتعزيز فهم الطلبة لمفهوم الجذور التربيعية والتكعيبية.			
3/ يربط مفهوم الجذور بالأعداد الصحيحة والعمليات عليها.			
4/ يربط مفهوم الجذور بالمواضيع الرياضية الأخرى.			
5/ يربط مفهوم الجذور بواقع الطلبة.			
6/ يحدد المعرفة السابقة التي تعزز مفهوم الجذور.			
7/ يستخدم تمثيلات ملائمة لإزالة سوء الفهم لدى الطلبة.			
السؤال الثالث			
1/ يحدد المعرفة السابقة التي يحتاجها الطالب لحل مسائل على جمع الكسور بصورة صحيحة.			
2/ يستطيع تحديد الأخطاء التي ارتكبها الطلبة.			
3/ يقدم طرقاً مختلفة لمعالجة أخطاء الطلبة.			
4/ يحدد سوء الفهم لدى الطلبة عند جمع الكسور.			
5/ يستخدم استراتيجيات تدريس مختلفة وتمثيلات متنوعة لإزالة سوء الفهم عند الطلبة.			
6/ يربط التعلم بواقع الطلبة.			
السؤال الرابع			
1/ يحدد سوء الفهم الموجود عند الطلبة.			
2/ يحدد المعرفة السابقة اللازم توفرها عند الطلبة.			
3/ يربط بين مفهومي الحجم والمساحة بصورة صحيحة.			
4/ يربط التعلم بواقع الطلبة.			
5/ يستخدم استراتيجيات متنوعة وتمثيلات مختلفة لإزالة سوء الفهم.			
6/ يستخدم المصادر التعليمية المتاحة لتعزيز عملية التعلم.			
7/ يعرض مهارات وأساليب متنوعة لحل المسائل الرياضية.			

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

السؤال الخامس			
1/ يحدد سوء الفهم عند الطالب.			
2/ يحدد الخطأ الذي وقع فيه الطالب.			
3/ يربط التعلم بواقع الطالب.			
4/ يستخدم استراتيجيات تدريس مختلفة لإزالة سوء الفهم لدى الطالب.			
السؤال السادس			
1/ يحدد المعرفة السابقة اللازم توفرها عند الطلبة.			
2/ يربط بين المفاهيم المذكورة وخصائصها.			
3/ يستخدم تمثيلات متعددة لنمذجة مفهوم المساحة.			
4/ يربط التعلم بواقع الطلبة.			
5/ يستخدم المصادر التعليمية المتاحة لتعزيز عملية التعلم.			
السؤال السابع			
1/ يستخدم استراتيجيات حل المسألة الرياضية.			
2/ يستخدم تمثيلات متنوعة لحل المسألة الرياضية.			
3/ يحدد سوء الفهم الموجود عند الطلبة في حلهم للمسألة الرياضية.			
4/ يحدد طبيعة الأخطاء التي يقع فيها الطلبة.			
5/ يحدد المعرفة السابقة اللازم توفرها لحل المسألة الرياضية.			
السؤال الثامن			
1/ يحدد طبيعة الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها الطلبة.			
2/ يجد حلول مناسبة لعلاج الخطأ عند الطلبة.			
3/ يستخدم استراتيجيات متنوعة لتعزيز الفهم عند الطلبة.			
4/ يربط التعلم بواقع الطلبة.			
5/ يحدد أسباب سوء الفهم الموجود لدى الطلبة.			
السؤال التاسع			
1/ يحدد طبيعة الخطأ الذي يمكن أن يقع فيه الطلاب في تفسير النسبة المئوية.			
2/ يحدد المعرفة السابقة اللازم توفرها عن الطالب.			
3/ يستخدم أساليب واستراتيجيات متنوعة لعلاج سوء الفهم عند الطلاب في مفهوم النسبة المئوية.			
4/ يربط درس النسبة المئوية بواقع الطلبة.			
5/ يستخدم تمثيلات متعددة لتعزيز فهم الطلبة لمفهوم النسبة المئوية.			
السؤال العاشر			
1/ يحدد المعرفة السابقة اللازم توفرها عند الطلبة.			
2/ يحدد الأخطاء التي يمكن أن يقع فيها الطالب عند حل المسألة الرياضية.			
3/ يستخدم استراتيجيات متنوعة لحل المسألة الرياضية.			
4/ يحدد سوء الفهم الموجود عند الطلبة في حلهم للمسألة الرياضية.			
5/ يستخدم تمثيلات رياضية متنوعة في حل المسألة الرياضية.			
6/ يربط التعلم بواقع الطلبة.			
7/ يستخدم المصادر التعليمية المتاحة لتعزيز فهم الطالب.			

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

السؤال الحادي عشر			
1/ يستخدم أمثلة من واقع الطلبة لتعزيز فهم الطلبة لمفهوم الاقتران.			
2/ يستخدم استراتيجيات تدريسية مختلفة في شرحه لمفهوم الاقتران.			
3/ يستخدم تمثيلات متنوعة في شرحه لمفهوم الاقتران.			
4/ يحدد المعرفة السابقة اللازم توافرها لتحقيق فهم حقيقي لمفهوم الاقتران.			
5/ يربط مفهوم الاقتران بالمواضيع الرياضية الأخرى.			
6/ يستخدم التكنولوجيا في تعزيز فهم الطلبة للاقتران.			

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (ح)

المادة التدريبية لدورة أثر نشاطات قائمة على التكاملية بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات (STEM) والتفكير ما وراء المعرفي في تنمية المعرفة البيداغوجية وتقدير الذات لدى معلمي الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا في مدينة نابلس

المكان: مدرسة ابن قتيبة الأساسية

الزمان: 2016/11/6_2016/10/16

مكونات المادة التدريبية:

النشاط الأول: الأشكال ثنائية الأبعاد

النشاط الثاني: تحلية المياه

النشاط الثالث: ناقل الحركة (المسننات)

النشاط الرابع: البركان

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النشاط الأول: الأشكال ثنائية الأبعاد – للصف الرابع والخامس

سيفحص المعلم صورة عمارة مشهورة وسيحدد الأشكال الهندسية التي تكوّنها (منها المربع والمستطيل والدائرة والمثلث والمعيّن ومتوازي الأضلاع وغيره) والخطوط (متوازية، ومتعامدة، والأقواس) والزوايا (الحادة، والمنفرجة، والمستقيمة). وبعد تحديد الأشكال سيقوم المعلم بقياس خطوط الأشكال وزواياها باستعمال مسطرة ومنقلة، وسيبني الأشكال من ورق مقوى ليماثل العمارة المرسومة على الورقة وذلك مع مراعاة دقة القياس، ويجمع الأشكال في شكل العمارة على ورقة جديدة.

<table>
<tr><td colspan="2">الأهداف:
- أن يقوم المعلمون بفحص الأشكال في العالم من حولهم.
- قياس الأشكال باستخدام أدوات القياس.
- تكوين الأشكال عن طريق القياسات الصحيحة للأطوال والزوايا.</td></tr>
<tr><td>الأسئلة الرئيسية:
- ما الأشكال المكونة للعالم حولنا ؟
- ما الأشكال المنتظمة ؟ وأي الأشكال غير المنتظمة؟
- كيف تتكون الأشكال ثنائية الأبعاد من الخطوط والزوايا؟
- كيف نستخدم قياسات الزوايا والأطوال لإيجاد مساحة الأشكال الهندسية المنتظمة؟
- ما العلاقة بين الأشكال ثنائية الأبعاد والمجسمات ثلاثية الأبعاد؟</td><td>الفهم والاستيعاب:
سيكون المعلمون قادرين على فهم أن كل شي حولنا مكونٌ من الأشكال، التي يمكن قياسها وإعادة تشكيلها ورسمها، وأن المجسمات ثلاثية الأبعاد مكونة بالاصل من أشكال ثنائية الأبعاد مجتمعة مع بعضها البعض.</td></tr>
<tr><td>المهارات المكتسبة:
- تعريف الأنواع الثلاثة من الزوايا (الحادة، والمنفرجة، والمستقيمة)، وتعريف كل من المستطيلات، والمثلثات، والدوائر، بكلمات من تعبيره.</td><td>الخبرات المكتسبة:
- الأشكال الهندسية الأساسية والزوايا.
- خصائص الأشكال الأساسية الهندسية الأساسية.
- قوانين حساب مساحة الأشكال</td></tr>
</table>

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- قياس ورسم الخطوط والزوايا بدقة لتشكيل الأشكال ثنائية الأبعاد - حساب مساحة الأشكال الهندسية الأساسية من خلال قياساتهم.	الهندسية الأساسية.

المهارات الرياضية

- تعريف وتصنيف ومناقشة خصائص الأشكال والمجسمات والعلاقة بينهم.
- قياس وتعريف ورسم الزوايا، الخطوط المتعامدة والمتوازية، المستطيلات والمثلثات والدوائر.
- حساب مساحة الأشكال الهندسية.

المهارات التكنولوجية	المهارات الهندسية
- استخدام دقيق لكل من المسطرة والمنقلة والفرجار	- مناقشة كيفية تكون المجسمات والأشكال المعقدة من أشكال بسيطة (ثنائية الأبعاد)

أدلة وطرق التقييم

الخبرات العملية والتطبيقية:

بناء نموذج كرتوني ثنائي الأبعاد عن بيوت المعلمين.

المعايير الأساسية:

- الدقة في تعريف الأشكال الأساسية.
- الدقة في قياس الأطوال والزوايا.
- الدقة في حساب المساحات والمساحات الكلية للأشكال والمجسمات.

طرق أخرى للتقييم

- الاختبار/الإمتحان.

الخطة التعليمية

المواد:

- صورة لمجموعة من البنايات (معلقة على السبورة).
- مساطر (واحدة لكل طالب).
- منقلة (واحدة لكل طالب).
- بوصلة (واحدة لكل طالب).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- آلة حاسبة (واحدة لكل طالب).
- مقصات (واحد لكل طالب).
- ورق مقوى ملون.
- ورقة الرسم البياني (واحد لكل طالب).
- ورقة خارجية لإجراء العمليات الحسابية.

الإجراء وخطوات التنفيذ:

الجلسة الأولى:

1) قيام المشرف بمراجعة كل من الزوايا الأساسية والخطوط والأشكال، وسيقوم المعلم بالتعرف على كل من هذه الزوايا، الخطوط والأشكال في الأشياء الموزعة في أنحاء الغرفة المدرسية.
2) سيقوم المعلمون باختيار صورة من تلك المعلقة على السبورة من الهياكل والمباني القديمة.
3) على المعلم أن يحدد أي من التالية موجودة في الصورة التي يملكها:
   - ❖ زاوية حادة.
   - ❖ زاوية منفرجة.
   - ❖ زاوية مستقيمة.
   - ❖ خطوط متوازية.
   - ❖ خطوط متعامدة.
   - ❖ اقواس.
   - ❖ دوائر.
   - ❖ مستطيلات.
   - ❖ مربعات.
   - ❖ مثلثات.
   - ❖ معيّنات.
4) سيقوم المشرف برسم الأشكال التي تتكرر في نفس المبنى عدة مرات وبنفس القياسات على السبورة
5) سيقوم المعلمون بعد ذلك بعد الأشكال المختلفة في المبنى لديهم وتسجل النتائج في جدول (الأشكال المكررة لا تسجل مرة اخرى).
6) سيقوم المعلمون بتقدير إذا ما كانت الأشكال متشابهة أو مختلفة بالعين المجردة وقبل القياس (لو

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كان هذا المستطيل وذلك المستطيل متشابهان تماما أو لا). ويجيب على الأسئلة التالية:

لماذا هما متشابهان ؟

كيف تثبت ذلك ؟

هل يمكن إثبات أن المثلثات متطابقة بمجرد قياس أطوال الأضلاع؟

7) سيقوم المشرف بشرح كيفية قياس الأشكال ومراجعة خصائصها، ويقوم بطرح الأسئلة التالية على المعلمين:

1. ما القياسات التي نحتاجها لتكوين:

أ. مربع

ب. مستطيل

ج. مثلث

د. دائرة

ه. المعيّن

*مع العلم ان المربع والمستطيل لديه زاوية 90° وبالتالي نحتاج فقط لقياس الاضلاع، أما المثلث لا يكفي فقط قياس الأضلاع وإنما نحتاج لقياسات الزوايا، والدائرة تحتاج فقط إلى قياس نصف القطر.

2. قارن بين عدد القياسات في الأشكال السابقة وأجب عما يلي:

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أ. من الأسهل

ب. من الأصعب

ج. اقترح شكلا من عندك يحتاج لأكبر عدد من القياسات، ولماذا؟

8) سيقوم المعلمون بعدها بقياس الأشكال على الورق المقوى، ورسمها وقصها، وبعدها سيستطيع المعلمون أن يفهموا كيفية تحويل الأشكال إلى الأسطح المستوية.

الجلسة الثانية:

1) سيقوم المشرف بمراجعة قوانين المساحة للأشكال المختلفة، مع الانتباه إلى المعادلات والقوانين المشتقة من قوانين أخرى، ويطرح الأسئلة التالية:

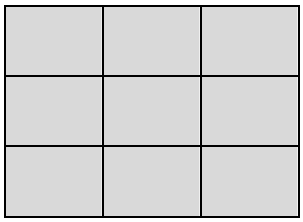
كم مثلث يمكننا أن نشكل في مربع ؟

كم مثلثا يمكننا أن نشكل في مستطيل ؟

كيف نستطيع من خلال مساحة المربع إيجاد مساحة المثلث المرسوم في داخله؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كم مستطيل في الشكل التالي؟



2) في النهاية على المعلمين إيجاد مساحة كل شكل على حدى من خلال المعادلات والقوانين المشتقة في داخل الجلسة، ومن ثم إيجاد المساحة الكلية للشكل الذي صنعه، وعليه أن يجيب على الأسئلة التالية:

كيف نجد مساحة المستطيل ؟

كيف نجد مساحة المثلث ؟

هل يمكنك أن تفكر في طريقة اخرى لإيجاد هذه المساحات ؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

3) بالنظر إلى جميع الأشكال الناتجة:

– معظم المعلمين أوجدوا المساحة باستخدام مجموع المساحات للأشكال ضمن الشكل، **هل تستطيع أن تفكر بطريقة أخرى لإيجادها ؟**

4) انظر إلى الأشكال التي صنعتها، **هل هي بناية ؟**

لا لأن البناية مجسم ثلاثي الأبعاد، **كيف يمكن لما فعلناه سويا اليوم أن يرتبط بإعادة إنشاء بناية ؟**

هذه الأشكال التي صنعناها هي مجرد وجه من البناية، ونحتاج إلى مجموعة من هذه الأشكال لإنتاج بناية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النشاط الثاني: تحلية المياه– الصف السادس

سيراجع المعلمون أهمية الماء للحياة وخصائص الماء وسيتعلمون عن ندرة المياه الصالحة للشرب، وبعض الحلول لهذا النقص ومنها تحلية المياه المالحة. وبناءً على خاصية تبخر المياه عند تسخينها سيقوم المعلمون بتصميم تجربة (مع قيادة المشرف) لينتجوا المياه العذبة من المياه المالحة. وسيقومون بقياس حجم كل من العلبتين وحجم المياه المالحة في بداية التجربة وكل نصف ساعة وحجم المياه العذبة وسيجلون النتائج في جدول. وأخيرا سيستعمل المعلمون المعلومات المسجلة في الجدول لرسم خط بياني لتماثل تغيير الحجوم مع الوقت.

الرياضيات: حساب الحجوم والتمثيل البياني على المستوى الديكارتي....العلوم: تحلية المياه

الأهداف:

- **<u>الرياضيات:</u>**
  - فهم العلاقات بين الأشكال الثنائية الأبعاد والأشكال الثلاثية الأبعاد.
  - حساب حجم الاسطوانة.
  - مراجعة النسب الرياضية (المعدل).
  - استخدام المستوى الديكارتي بشكل صحيح.
  - تصميم رسم بياني لتوضيح تغيير الحجم مع الوقت.
- **<u>العلوم :</u>**
  - فهم توزيع المياه على سطح الأرض وأنواعها، ونقص المياه العذبة (ووجود المياه العذبة كنسبة مئوية لكل المياه).
  - مراجعة خصائص الماء وخصوصًا خاصية التبخر وعلاقة التبخر في تحلية المياه.
- **<u>التكنولوجيا:</u>**
  - أن يقوم المعلم بتمثيل البيانات على الآلة الحاسبة الراسمة أو برامج الحاسوب أو من خلال مواقع الإنترنت وإنتاج الرسم البياني.
- **<u>الهندسة:</u>**
  - بناء آلية لتحلية المياه المالحة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الأسئلة الرئيسة:	الفهم والاستيعاب:
- ما خصائص الماء التي تجعلها مختلفةعن المواد الأخرى؟ - ما المشكلات التي نواجهها بالنسبة إلى توافر المياه العذبة؟ - كيف نستطيع أن نستخدم المياه المتوفرة على سطح الأرض لنجعلها مياه صالحة للشرب؟ - كيف نستطيع اشتقاق معادلات الحجوم بناء على المعرفة الرياضية الأساسية المسبقة؟	- المياه المالحة تكوّن أغلبية المياه الموجودة على سطح الارض. - يمكن تحويل المياه المالحة إلى العذبة عن طريقآلية تحلية المياه. - للمياه خصائص مهمة منها التبخر. - حساب حجم السائل في الاسطوانة عن طريق القياس الدقيق والمعادلات. - استنتاج حجوم الاشكال الثلاثية الأبعاد بالاعتماد على الأشكال ثنائية الأبعاد.
المهارات المكتسبة:	**الخبرات المكتسبة:**
- أن يعرف كيفية حساب حجم اسطوانة. - يستعمل صيغة حجم الاسطوانة ليحسب حجم علبة على شكل اسطوانة. - يمثل تغير البيانات مع الوقت على المستوى الديكارتي.	- يحسب حجم الاسطوانة باستخدام مساحة الدائرة وارتفاع الاسطوانة (عرض المستطيل). - يتكون معظم سطح الارض بمياه مالحة ويوجد نقص من المياه العذبة. - خصائص الماء. - وجود المياه المالحة في الحرارة يسبّب ان المياه تتبخر والملح يظل.
المهارات العلمية	**المهارات الرياضية**
- التفاعل الكيميائي للملح مع الماء. - توزيع المياه على سطح الارض. - خصائص الماء. - قانون الجاذبية.	- حساب حجم الاسطوانة. - القياس الدقيق باستخدام المسطرة. - رسم البيانات على المستوى الديكارتي يدويا.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المهارات التكنولوجية	المهارات الهندسية
- القياس (بمسطرة). - تمثيل البيانات على الآلة الحاسبة الراسمة (Graphical Calculator).	- بناء آلية لتحلية الماء باستخدام قانون الجذابية.

أدلة وطرق التقييم

الخبرات العملية التطبيقية

- بعد مناقشة قضايا توزيع المياه على سطح الأرض وخصائصها، سينقسم المعلمون إلى مجموعات ويقومون بالعمل على تصميم وصنع آلية لتحلية المياه لكمية معينة من المياه المالحة. ويقوم المعلمون بقياس حجم المياه المالحة قبل إجراء التجربة، وطوال التجربة كل نصف ساعة حتى نهاية التجربة، وسيقيسون أيضًا حجم المياه التي تم تحليتها وجمعها في العلبة الأخرى في كل نصف ساعة. وأخيرا سيرسم المعلمون البيانات التي جمعوها على رسم بياني على شكل نقاط وخطوط، وسيمثل المحور السيني الوقت، والمحور الصادي حجم السائل.

المعايير الأساسية

- مدى فعالية الآلية المستخدمة في تحلية المياه.
- دقة القياس.
- كتابة التسميات الصحيحة على الرسم البياني والمحور السيني والمحور الصادي ومفتاح الرسم.

طرق اخرى للتقييم

- امتحان
- التفاعلات

الخطة التعليمية

المواد

- علبتان على شكل اسطوانة زجاجية، واحدة منهما كبيرة وواحدة متوسطة الحجم.
- جلاتين بلاستيكي شفاف (نايلون).
- أحجار/أثقال.
- ملح.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- ماء.
- مكان خارجي مشمس.
- مجموعة من المساطر (على الأقل واحدة لكل مجموعة معلمين).
- آلة حاسبة (أو آلة حاسبة للرسم البياني) (على الأقل واحدة لكل مجموعة معلمين).
- ورق لاصق.
- زجاجات بلاستيكية.
- مقصات.
- عصي بلاستيكية.
- ورق مع جدول لتسجيل البيانات (على الأقل ورقتان لكل مجموعة معلمين).
- ورق مربعات(على الأقل ورقتان لكل مجموعة معلمين).
- أقلام رصاص.
- ورق.

خطوات التنفيذ (الإجراء)

- أن يقرأ المعلمون عن خصائص المياه وتوزيع المياه العذبة والمالحة على سطح الكرة الأرضية
- أن يقوم المعلمون برسم مخطط توضيحي أو إنشاء جدول لتوضيح الأنشطة التي تحتاج إلى المياه العذبة كالشرب وري المزروعات، ومقارنة حاجة هذه النشاطات بكمية المياه العذبة المتوفرة ومعدل النمو السكاني، وبعد ذلك على المعلمين الإجابة عن الأسئلة التالية:
  - **ما العلاقة بين توافر المياه والأنشطة التي تتطلب تواجدها ؟**

  - **هل تستطيع التفكير بأي مشاكل متعلقة بالمياه في البيئة المحلية ؟**

- ينقسم المعلمون في مجموعات ويقوموا بعملية عصف ذهني لإيجاد الحلول لمشكلة نقص المياه العذبة، ومناقشة إيجابيات وسلبيات كل حل من هذه الحلول.
- أن يقوم المعلمون بمساعدة أسئلة المشرف بعملية عصف ذهني لكيفية الاستفادة من خصائص المياه

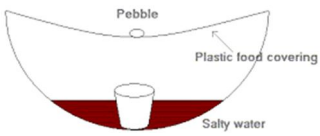
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

لتحويل المياه المالحة إلى عذبة. وعلى المشرف أن يقودهم إلى الخطوة الأساسية وهي القيام بتبخير المياه من المحلول المحلي عن طريق التسخين (وأن الملح لا يتبخر). ويجيب المعلمون عن الأسئلة التالية:

- **كيف عرفنا ذلك ؟**

- **وهل تصلح هذه الطريقة دائمًا ؟**

- يقوم المشرف بتحفيز المعلمين للخروج بآلية لجمع المياه العذبة بعد تبخيرها، ويعطيهم صلاحية الوصول إلى الأدوات اللازمة لذلك مثل (دورق زجاجي كبير، دورق زجاجي متوسط الحجم، جلاتين بلاستيكي شفاف، أثقال أو أحجار، زجاجة بلاستيكية، مقصات، شريط لاصق، أعواد خشبية صغيرة، سيكون هناك اختلافات في التصاميم، والعديد من الحلول الممكنة، ولكنها ستكون قريبة من الفكرة التالية:



- سيقوم المعلمون بعرض مشاريعهم، وسيقوم المشرف بفتح باب المناقشة عن إيجابيات وسلبيات كل تصميم، ومن يجب عليه تعديل تصميمه سيعدله، وبعد ذلك على المعلمينأن يقوموا بتنفيذ التصميم. ويجيبوا عن اسئلة النقاش التالية:

- **هل هناك حلول اخرى ممكنة ؟**

- **هل هناك أي إضافات اخرى إلى الحلول المطروحة ؟**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **كيف تقنعنا بأن تصميمك هو الأفضل ؟**

- باللجوء إلى دورق العينات الاسطواني، سيناقش المعلمون كيف يتم صناعة الاسطوانات وما هي الأشكال الهندسية الموجودة فيها، وكيف يستطيعون إيجاد حجم الاسطوانة، وما هي أكبر كمية ماء يمكن وضعها فيها، ويرشد المشرف المعلمين لاستخدام مساحة القاعدة الدائرية وارتفاع الاسطوانة لإيجاد الحجم الكلي واشتقاق المعادلة، ومن ثم يقوم المعلم بتعبئة الاسطوانة بكميات مختلفة من السائل ويقوم المعلمون بالتمرن على حساب الأحجام حسب المعادلة المشتقة.
- سيقوم المعلمون بتحضير محلول ملحي، وسيتم قياس كمية الملح والماء قبل عمل المحلول وقياس كمية المياه بعد عمل المحلول، ثم يوضع المحلول في التصميم ويوضع في الشمس وتقاس كل من كمية المياه المالحة والعذبة كل نصف ساعة وتسجل النتائج في جدول.
- بعد انتهاء التجربة سيقوم المعلمون باستخدام القيم المسجلة لإنشاء رسم بياني يتحوي على رسم لتغير قيم المياه المالحة بالنسبة للزمن وآخر لتغير قيم المياه العذبة بالنسبة للزمن، ويفرق بينهما باستخدام رمز لوني خاص لكل رسم.
- ستقوم كل مجموعة بعرض نتائجها للجمهور، وتجيب عن الاسئلة التالية:
  - **أي المعلومات اكثر أهمية من غيرها ؟**
  - **وكيف ترتبط هذه النتائج بالاحداث اليومية والحالية؟**
  - **لماذا نجحت هذه الطريقة؟**

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **هل تنجح هذه الطريقة دوما، ولماذا؟ ما هي إيجابيات وسلبيات هذه الطريقة ؟**

- **هل يمكن تمثيل هذه الطريقة على نطاق واسع ؟**

- **وكيف يمكن ذلك وكيف يمكن أن يكون شكلها ؟**

- يقوم المعلمون بادخال البيانات وتمثيلها على الالة الحاسبة الراسمة بمساعدة المشرف وإخراج الرسوم البيانية.

Gears, Grade _____

Title: _____ Subject/Course: _____ Topic: _____ Grades: _____ Designers: _____	
المرحلة الأولى: النتائج المرجوة	
الأهداف المحققة	
الأسئلة الرئيسة	الفهم والاستيعاب
المهارات والقدرات المكتسبة	الخبرات المكتسبة
الروابط العلمية	الروابط الرياضية
الروابط التكنولوجية	الروابط الهندسية
المرحلة الثانية: أدوات وطرق التقييم	
المهام والتنفيذ	
المعايير الرئيسية	
أدوات أخرى	
المرحلة الثالثة: الخطة التعليمية	
المواد	
الخطوات	

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النشاط الثالث: ناقل الحركة

ناقل الحركة

المعلم المحترم :

أمامك مجموعة من قطع الليجو والمسننات :

ركب هذه القطع بحيث يتجاور كل مسننين وتدور المسننات جميعا

القسم الأول : (اتجاه الحركة)

حرك المسنن الأول .. ثم حدد اتجاه بقية المسننات (مع أو عكس عقارب الساعة)

١. المسنن الأول : _____

٢. المسنن الثاني : _____

٣. المسنن الثالث : _____

٤. لو كان لديك عشرة مسننات متجاورة في أي اتجاه سيدور المسنن الثامن : _____ . التاسع : _____

٥. إذا كان المسنن العاشر يدور عكس عقارب الساعة في أي اتجاه يدور المسنن الأول _____

٦. إذا كان عدد المسننات ١٠١ مسنن في أي اتجاه سيدور المسنن الأخير : _____

نستنتج أن _____

القسم الثاني (علاقة عدد الاسنان بالدورات)

من لوحة المسننات أمامك استخدم مسننين فقط ثم أجب عن الأسئلة التالية :

١. عدد أسنان المسنن الأول _____

٢. عدد أسنان المسنن الثاني : _____

٣. النسبة بين عدد أسنان الصغير إلى الكبير : _____

٤. ضع مؤشرا على كلا المسننين بحيث يكون المؤشران متقابلان قبل بداية الحركة . حرك المسننات .
بعد كم دورة لكل من المسننين يتقابل المؤشران مرة ثانية .
عدد دورات المسنن الأول : _____ . عدد دورات المسنن الثاني : _____

٥. النسبة بين عدد دورات الصغير إلى الكبير : _____

٦. مالعلاقة بين النسبتين : _____

٧. لديك مسننان الأول عدد أسنانه ٢٠ والثاني عدد أسنانه ١٥ كم دورة يحتاج المسنن الأول ليتم المسنن الثاني ١٢ دورات _____

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

القسم الثالث(العلاقة المحيط والسرعة)

من لوحة المسننات أمامك استخدم المسننين الأصغر والاكبر ثم قارن بين سرعة كل من المسننين

١. أي المسننين كان سرعة دورانه أكبر _____

٢. العلاقة بين المحيط وسرعة الدوران (طردية – عكسية) :_____

٣. العلاقة بين نصف القطر وسرعة الدوران (طردية – عكسية) :_____

نستنتج أنه كلما زاد المحيط _____

أعط أجهزة أخرى تعمل باستخدام المسننات : _____

_____

_____

مجالات stem

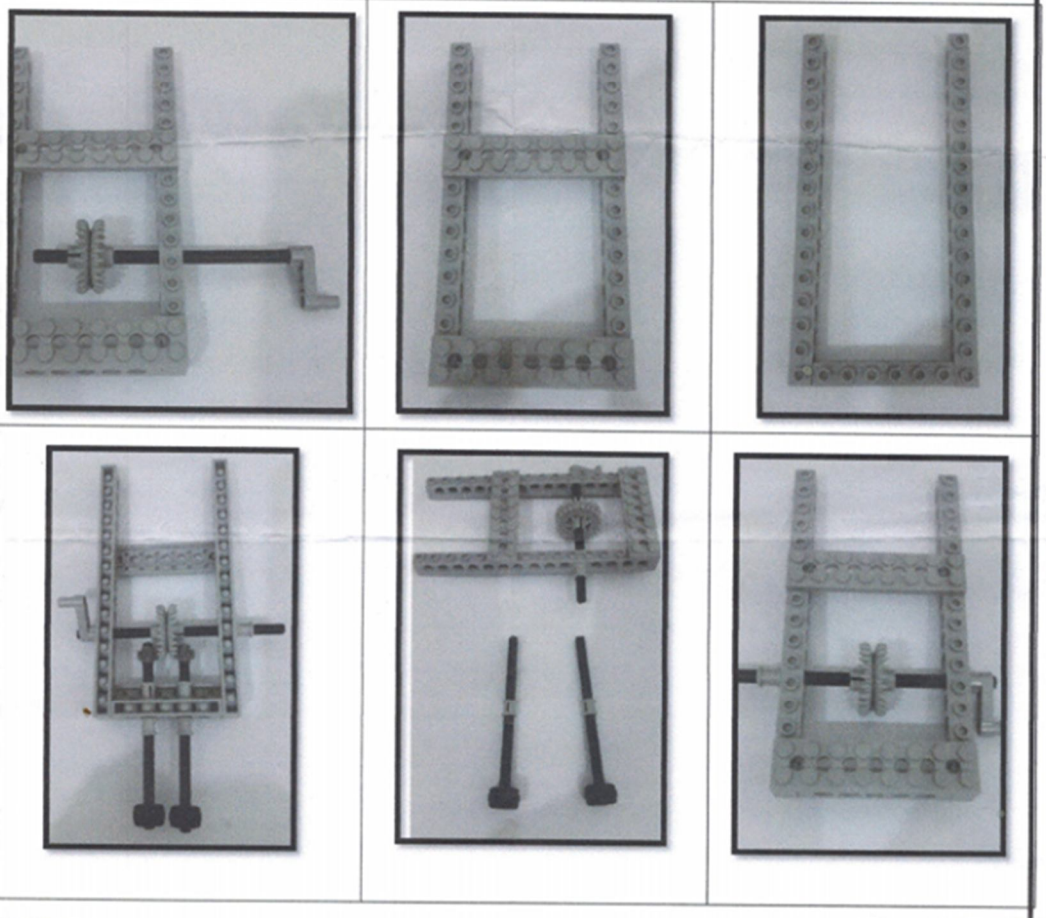
	علوم	
	تكنولوجيا	
	هندسة	
	رياضيات	

القسم الرابع : تصميم نموذج باستخدام المسننات

بعد مشاهدة الفيديو الخاص بخفافة البيض قم انت ومجموعتك باستخدام الأدوات المتوفرة لتصميم خفافة بيض بدوبة

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

(يمكن الاستعانة بالخطوات التالية لصنع خفاقة البيض)



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

النشاط الرابع: البركان

العلوم والرياضيات: البركان النشط	
الأهداف: - حساب نسبة كمية واحدة إلى كمية أخرى، وتطبيق تلك العلاقة على كميات أكبر أو أصغر من المواد	
الأسئلة الرئيسية: - كيف نحول من كمية صغيرة إلى كمية كبيرة؟	**الفهم والاستيعاب:** - عند خلط صودا الخبز مع الخل فإنه يحدث بينهما تفاعل كيميائي ينتج عنه رغوة وفقاقيع. - النسبة هي علاقة بين كميتين أو بين نسبتين. - نظرية مزج الألوان (فن)
المهارات العلمية: - أن يعرف أن بعض المواد تتفاعل مع بعضها البعض، والفقاعات هي مثال على التفاعل الكيميائي. - سيرى المعلم مثال على المحلول (طحين وماء) وسيناقش عملية التشبع، وهذه المناقشة من الممكن أن تمتد إلى مناقشة النسب الصحيحة من صودا الخبز والخل لاستخدامها مع مواد أخرى.	**المهارات الرياضية:** - سيقوم المعلمون بحساب النسبة المثالية لصودا الخبز والخل (ملعقة شاي/ ملعقة شاي)، ومن ثم استخدام النسبة لحساب كمية الخل اللازمة لكوب من صودا الخبز.
المهارات الفنية: - سيكتشف المعلمون من خلال عملية تلوين البركان، نظرية مزج الألوان، وسيقومون بمزج الأحمر والأزرق والأصفر لإنتاج البرتقالي والأخضر والبني.	**المهارات الهندسية** - سيقوم المعلمون باستخدام مواد مختلفة لتحضير البنية التحتية للبركان وتلوينها، ومقارنتها بهياكل عظيمة البناء (مكونة من حديد مسلح وغيره).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

أدلة وطرق التقييم
الخبرات العملية التطبيقية: - حساب كمية الخل اللازمة لكل كوب من صودا الخبز بشكل دقيق. - كتابة تقرير قصير بعد الإنتهاء من التجربة والحسابات موضحين فيه ما الذي قاموا به ولماذا؟
المعايير الأساسية - التمثيل الدقيق لنسبة الخل إلى صودا الخبز، واستخدام هذه النسبة في حساب كمية الخل اللازمة لكمية كبيرة من صودا الخبز.
طرق اخرى للتقييم: - امتحان / اختبار في النسب.
الخطة التعليمية
المواد: - **البنية التحتية للبركان:** - قطعة من الورق المقوى (قاعدة البركان). - زجاجة ماء بلاستيكية. - أعواد / عصي خشبية. - قش. - أعواد سواك. - أعواد الأذن (نكاشات الأذن). - لاصق. - **مكونات العجينة الورقية:** - طحين. - ماء. - أوراق جرائد

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **المواد اللازمة لتلوين البركان.**
  - ألوان (أحمر، أزرق، أصفر).
  - فراشي ألوان.
- **المواد اللازمة لصنع فقاقيع البركان:**
  - صودا الخبز.
  - خل.
  - صبغة طعام حمراء.
  - مقاييس (أكواب قياس / ملاعق قياس)

خطوات التنفيذ (الإجراء)

1) تشكيل البنية التحتية للبركان:

سيناقش المشرف المعلمين حول" من ماذا تتكون وكيف تتشكل البنايات من حولنا "، وأن جميع المباني لها أساس تقوم عليه، وهو البنية التحتية من الإسمنت والحديد المسلح، ويسألهم:**لماذا برايك كل بناية لها بنية تحتية ؟**

- على اللوح يقرر المعلمون ما هو شكل البركان كشل هندسي (هرمي). ويجيبوا عن سؤال المشرف التالي:

ما الكمية التي نحتاجها من كل من (العصي، القش، وسواك الأسنان، واللاصق، وعيدان الأذن) لبناء شكل هرمي كبنية تحتية للبركان؟

- سيتوزع المعلمون في مجموعات من 3 إلى 4، وكل مجموعة ستحصل على قطعة من الورق المقوى للقاعدة، مثبت عليها زجاجة ماء بلاستيكية في الوسط ليوضع فيها محلول الخل والصودا. وسيوضح المشرف كيفية استخدام العصي الكبيرة في تحديد الشكل العام

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

للبركان، وكيفية استخذام القش وعيدان الأذن وسواك الاسنان في تعبئة الفراغات بينها، ومن ثم على المعلمين بناء البنية التحتية الخاصة بهم.

- في النهاية سيقوم المشرف بسؤال المعلمين:

ما الأمور التي نجحت معكم ؟

وما الأمور التي فشلت؟

وهل هناك ما ستغيره في المرة القادمة؟

- **إعداد وتثبيت العجينة الورقية:**

كيف يبدو شكل البركان الآن ؟

ماهي الخطوة التالية ؟

- على المشرف أن يقود المناقشة بأنه يجب أن نغطي البنية التحية بشيء ما، كما أساسات البنايات التي تغطى بالأحجار الإسمنتية. ويطرح الأسئلة التالية:

كيف يمكننا أن نفعل ذلك مع البركان؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويستمع لاقتراحات المعلمين ويفتح باب المناقشة عن إيجابيات وسلبيات كل مقترح.

- سيقوم المشرف بإخراج الطحين، الماء، الجرائد، ويسأل المعلمين:

ما هي هذه المواد ؟

ويسمح للمعلمين بلمس كل مادة على حدى ووصفها، ثم يسألهم:

كيف برأيك نستطيع أن نسخدم هذه المواد لتحقيق هدفنا ؟

ماذا تعتقد سوف يحدث عند مزج الطحين بالماء ؟

ويسمح للمعلمين بمزج كمية صغيرة من الطحين بالماء.

ماذا سيحدث لو زدنا كمية الماء دون تغيير كمية الطحين في المزيج السابق؟

ماذا سيحدث لو لمست هذا المزيج ؟

ويقوم كل معلم بوضع كمية من المزيج على إصبعه وتركها لتجف، ومن ثم يسألهم المشرف:

ماذا يحدث إذا وضعنا ورق الجرائد في الماء ؟

وماذا يحدث إذا وضعنا الجرائد في المزيج ؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ماذا إن استخدمنا الماء فقط، ماذا سيحصل؟ لماذا برأيك نحتاج إلى الطحين ؟

وماذا إذا استخدمنا الورق العادي بدل الجرائد ؟ كيف تختلف المادتان عن بعضهما ؟

أيهما يتبلل أسرع ؟ وأيها يجف أسرع؟

أيها أسهل في الثني ؟ وأيها أسهل في التمزيق؟

- ستقوم كل مجموعة بوضع ورق الجرائد في مزيج الماء والطحين ومن ثم تشكيلها على شكل بركان وتركها لتجف، ويتحدث كل واحد فيهم عن كيف يشعر وهو يشكل الجرائد؟

  - **ماذا يحدث إذا كان هناك ماء أكثر ؟**

(ستأخذ وقتا أطول لتجف).

  - **وإذا كان المزيج أثقل ولم يكن هناك ما يكفي من الماء ؟**

(لن يتماسك مع بعضه البعض)

  - **ماذا سيحدث إذا كان هناك الكثير من الطحين ؟**

(سيكون المجسم أثقل، يحتاج وقتا أطول ليجف).

  - **وماذا إذا كان الطحين أقل ؟**

(لن تلتصق ببعضها البعض أيضا)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- **كيف نضعها على البركان ؟**
- **هل وضعها بشكل متوازي سيكون أقوى، أو عمودي، أو بشكل مائل؟ ولماذا تعتقد ذلك ؟**

هل هناك حلول أخرى برأيك ؟

خذ المباني كمثال، فإن أحجار البناء توضع متداخلة وليس فوق بعضها البعض.

- **تلوين البركان:**
  - يقوم المشرف بتوضيح أن عملية مزج اللون الأصفر والأحمر تنتج اللون البرتقالي، والأزرق والأصفر تنتج اللون الأخضر ويسأل المعلمين: **كيف يمكننا أن نحصل على اللون البني ؟**

من خلال مزج الألوان الأحمر والأصفر والأزرق معا بنسب معينة. وشرح كيفية استخدام اللون البني فإذا كان اللون مائلا إلى الأخضر أكثر سيكون عليك إضافة اللون الأحمر.

  - يقوم المعلمون بعدها بتلوين البركان الخاص بهم بمزجهم ألوانهم الخاصة من الألوان الأساسية الثلاثة الأحمر والأصفر والأزرق.

- الإنفجار:
  - يقوم المشرف بعرض الخل وصودا الخبز على المعلمين ويسألهم:

ماذا سيحدث برأيكم لو مزجنا هذه المواد مع بعضها البعض ؟ ما هي التفاعلات الممكنة ؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- يقوم المشرف بعمل مثال أمام المعلمين بمزج ملعقة من الصودا، ويحسب كمية الخل اللازمة لتفاعل مثالي بمساعدة المعلمين، وتسجل القيم، ومن ثم يقوم المعلمين بكتابة العلاقة بينهما على شكل نسبة. ويقوم بحث المعلمين على حل السؤال التالي:

  - **كم كمية الخل اللازمة لتتفاعل مع كأس من صودا الخبز ؟**

  - **ونصف كأس من صودا الخبز؟**

  - **كيف نقارن بين معلقة من الصودا وكوب من الصودا ؟ وكيف نربط بينهما؟ وكيف نضعهم في نفس المقياس ؟**

- بعد أن ينتهي المعلمون من هذا، يقوم المشرف بمناقشة الاستراتيجات التي استخدمها المعلمون للإجابة عن الأسئلة:

هل هناك أكثر من طريقة للتحق من إجابة الاسئلة السابقة؟

وأي الطرق برأيك هي الأكثر دقة وفائدة؟ وهل تصلح دائما؟

- بعد أن يجد المعلمون النسبة المثالية الخاصة بهم، يقوموا بتعبئة الزجاجة البلاستيكية في داخل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

البركان بنصف كوب من صودا الخبز.

- في هذا الوقت يتوجه المشرف والمعلمون إلى مكان مفتوح ويمكنهم فيه إجراء تجاربهم من دون أن تلوث المكان.
- سيقوم المعلمون بتحضير كمية الخل اللازمة لهم في دورق قياس جانبي، ويضاف إليها كمية قليلة من صباغ الطعام الأحمر لتحويل لون الخل إلى الأحمر وكذلك البركان.
- وبعد ذلك تقوم كل مجموعة بإضافة الخل إلى صودا الخبز في الزجاجة البلاستيكية ليحدث التفاعل وتجيب عن الأسئلة التالية:

هل قمت بإضافة الخل إلى صودا الخبز بسرعة أو ببطئ؟

كيف تتغير النتجية ؟ أيهما تفضل ؟

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

Abstract

Jaber, Shaker Mohammad. The Impact of the Science,Technology, Engineering and Mathematics (STEM) and Metacognition Based Activities In developing Mathematics Teachers' Pedagogical Knowledge and Self-Esteem. PhD dissertation, Yarmouk University, 2017. (Supervisor: Professor. Ali Mohammad Al Zoubi).

The purpose of the study was to examine the impact of the science, technology, engineering and mathematics (STEM) and metacognition based activities in developing mathematics teachers' pedagogical knowledge at Nablus and their self-esteem. To answer the questions of the study and to test its hypotheses, a mixed method design was used. In the quantitative design, a semi- experimental approach was adopted as the study developed two questionnaires; the first was a pedagogical knowledge pre- posttest and a self—esteem scale. The pedagogical knowledge test consisted of (11) open- ended questions, which was scored based on teachers' responses. The responses were categorized into creative, traditional and needs support. The self- esteem scale consisted of (46) items. The sample of the study consisted of (40) upper basic stage mathematics teachers assigned randomly into two groups; the first was experimental taught using the STEM approach and metacognitive thinking while the second was control and taught using the traditional instructional approach. The results of the study showed a positive impact for STEM

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

approach and metacognitive thinking on developing pedagogical knowledge and self- esteem among upper basic stage mathematics teachers. There was also an improvement in in mathematics teachers' pedagogical knowledge as shown in the qualitative analysis for mathematics teachers' pedagogical knowledge and the analysis of their responses on the pedagogical knowledge test.

The study concluded with se veral recommendations, including the need to reconsider Palestinian mathematics textbooks to achieve integration between science, technology, engineering and mathematics. There is also a need for more training programs for teachers focusing on STEM approach as it has a positive impact on teachers' instructional practices.

Key Words: STEM, Metacognitive Thinking, Pedagogical Knowledge, Self- Esteem.

www.manaraa.com